Prof. stat. inž. JONAS ŠIMOLIŪNAS
Kauno Universiteto Statybos Fakultete
statybos kurso dėstytojas

STATYBA

III TOMAS

Sienos



KAUNAS „Spindulio“ spaustuvė 1940

Įžanga.

Statybos kurso **I-me tome — „Statybos Medžiagos"** — susipažinta su svarbiausiomis statybos darbams medžiagomis ir ju žymesniais savumais, statybos **II-me tome** išdėstyti **žemės darbai, pamatai ir jiems pagrindai,** nušviesti **medinių, geležinių ir gelžbetoninių polių paruošimo ir kalimo darbai, betonavimas ir izoliacija,** o čia — **III-jame tome — „Sienos"** yra nušviečiama, iš kokių faktinai medžiagų ir kaip reikia konstruoti pastatų sienas ir jose angas, vaizduojant jų konstrukcijas detaliais brėžiniais ir skaičiavimais ir paįvairinant praeities ir dabarties kai kurių įdomesnių statybos meno kūrinių pavyzdžiais. Šiems laikams svarbesni dalykai išdėstyti plačiau (žr. turinį knygos gale).

Tuo būdu čia yra išnagrinėtos šios sienos:

A. Mūrinės sienos (masyvinės).
B. Ortarpinės (tuščiavidurės) sienos.
C. Plūktinės sienos.
D. Medinės sienos.
E. Skeletinės sienos.
F. Apmušalinės sienos.
G. Geležinės sienos.
H. Stiklinės sienos.
I. Pertvarinės sienos.

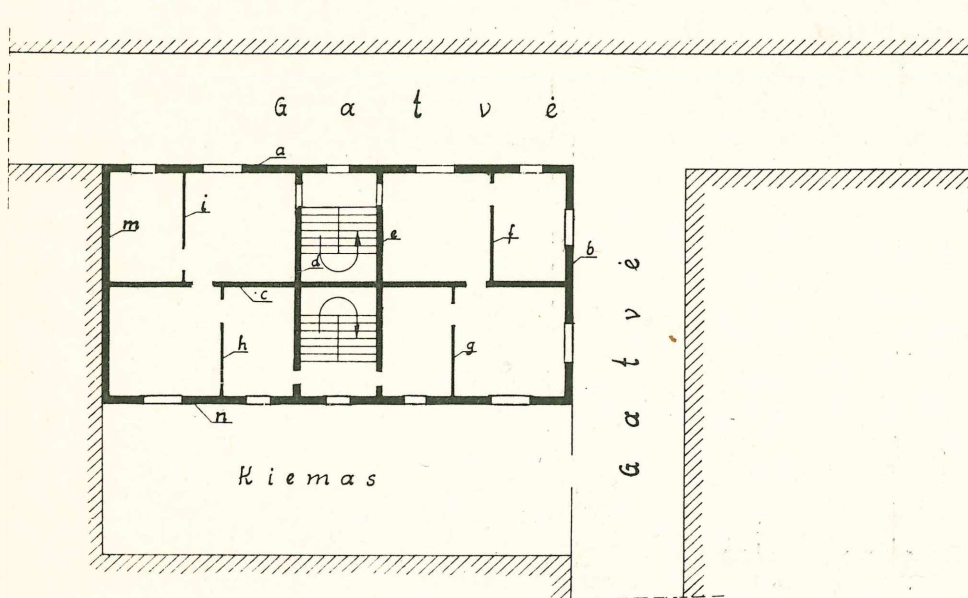
Kartu su sienomis yra nagrinėti ir kai kurie kiti dalykai, pavyzdžiui: vėjo veikimas į sienas, pastoliai, fabrikų kaminai, šilimos ir garso statybiškas veikimas,

Autorius.

III. Sienos

(Wände, стены).

Statyboje dažnai būna reikalinga įvairiais sumetimais atskirti tą ar kitą erdvės dalį iš šonų, apačios ir viršaus tam tikrais statybos padarais. Šoniniai padarai paprastai yra vadinami *sienomis*. Prie trobesių sienos esti įvairios paskirties — fasadinės, ribinės (nuo kaimyno), priešgaisrinės (Brandmauer), kapitalinės ir pertvarinės (žr. planą 1243 vaizde).



1243 vaizd.

Čia plane išorinės sienos *a* ir *b* yra fasadinės sienos, arba fasadai, sienos *m* ir *n* — užpakalinės sienos, iš kurių siena *m* ant kaimyno ribos turi būti min. $1^1/_2$—2 pl. storio priešgaisrinė akla siena, kad gaisras nepersimestų iš vienų namų į kitus. Ši siena (priešgaisrinė, brandmūris) išvedama viršum stogo per 0,5 m.

Vidurinės sienos *c, d, e,* ant kurių kartu su išorinėmis *a* ir *n* remiasi grindys, lubos ir stogas, daromos tvirtesnės, paprastai $1^1/_2$—2 pl. storumo ir vadinasi pamatinės, arba kapitalinės, sienos, o plonos $^1/_4$—$^1/_2$—1 pl. sienos — pertvaros: jos tik skiria patalpą nuo patalpos.

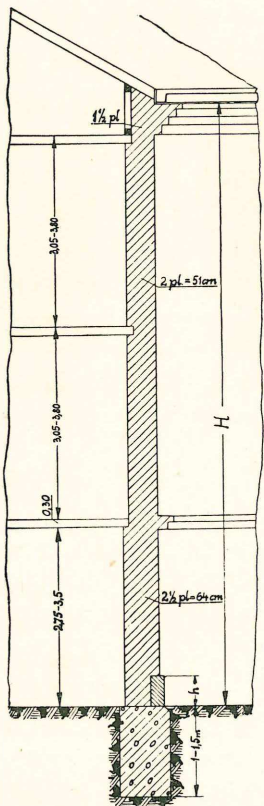
Sienos *a, n* ir *c* yra namo išilginės sienos, o *m, d, e, b* ir *f, g, h, i* — skersinės. Sienos *e* ir *d* atskiria laiptams patalpas, todėl gali būti vadinamos laiptinės sienos — *laiptasienės.*

Statant namą iš sienų reikalaujama, kad jos būtų *tvirtos, patvarios, kiek galima pigesnės*; kad jos, kur reikia, laikytų *šilimą* (namai ir tvartai) ir *šaltį* (ledainės, šaldytuvai), nepraleistų *garso* — sienos būtų *kurčios* (būstuose būtų ir jauku ir ramu), kad sienos būtų lengvesnės, ypač pertvaros, bet vis dėlto visiškai atitiktų savo paskirtį.

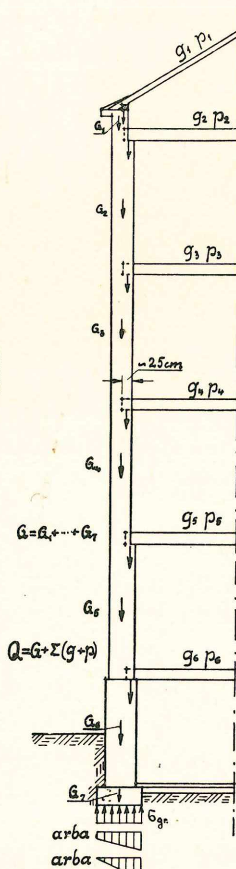
Sienos sudaro žymiausią ir brangiausią pastato dalį, todėl technikiniam statytojui reikia gerai susivokti su statybos vietos technikinėmis ir ekonominėmis sąlygomis, parinkti sienoms tinkamesnes medžiagas, jas tiksliausiai sunaudoti, padarant iš jų techniškai geresnes sienų konstrukcijas ir geriausiu būdu atliekant patį įvykdymo darbą.

Pamatai (žr. II T.) ir sienos trobesiui yra pamatinės dalys, kurias vėliau yra labai sunku ir brangu pataisyti.

Iš ko sienos bebūtų konstruotos, jos visada stovi ant tų ar kitų pamatų, turi cokolinę dalį apačioje, o viršuje viršutinį vainiką.



1244 v.



1245 v.

Iš oro pusės viršum pamato trobesį apjuosia žemutinė, drėgmei, šalčiui ir mechaniniams smūgiams atspari juosta, vadinama *cokoliu*. Cokolis daromas iš granito, betono, degtų tvirtų plytų ir kt. Cokolis pastatui teikia monumentalų vaizdą ir sienų pavojingiausią vietą, apačią, apsaugo nuo gedimo. Cokolio aukštis $h = (\frac{1}{10} - \frac{1}{20}) H$, kur H — namo aukštis (žr. 1244 vaizd.). Paprastai $h = 0{,}5 - 0{,}75 - 0{,}9 - 1{,}0$ m; bet būna ir aukštesnis. Jei namas 4, 5 ir 6 aukštų, cokolis kai kada vedamas per visą pirmąjį aukštą (žr. sienų plytomis apklojimą 1498 v. ir mūrinių pastatų dedamus vaizdus).

Kiekviena siena, o ypač sunki mūrinė siena, turi išlaikyti tam tikrą spaudimą, kuris susidaro iš svorio —

$$G = \Sigma\gamma \cdot v = \Sigma\gamma(f \cdot h),$$

iš grindų, lubų ir stogo savu nuolatiniu svoriu (Σg, kur $g = 150$—200—250 kg/m^2) spaudimo ir laikinio grindų, lubų ($p = 75$—125 kg/m^2 pastog.; 200—400 kg/m^2 aukštams, 1000 kg/m^2 rūsiams) ir stogo (vėjo ir sniego $p = 100$—126—150 kg/m^2 plane) apkrovimo (Σp).

Tuo būdu visas 1 m sienos apačios spaudimas susidaro (1245 vaizd.):

$\downarrow$ $Q = G + \Sigma g + \Sigma p$ — labai žymus (1^t—5—10—15—20^t).

sienos svoris / perdengimų ir stogo svoris / grindų, lubų ir stogo apkrovimas

Statyboje pamatinis sienų tipas yra mūrinis. Mūras gali būti sumūrytas iš natūralių uolinių padermių akmens gabalų su rišančiu juos kalkiniu, cementiniu arba kokiu nors kitu mūrui tinkamu skiediniu. Gyvenamiems trobesiams ir šiaip jau pastatams sienos daugiausia bus mūrijamos iš taisyklingai padarytų molinių degtų plytų arba iš kitoniškų medžiagų kitais būdais pagamintų plytų (paprastų kalkinių ir silikatinių).

Paprastai geros mūrinės sienos daromos tvirtos masyvios — pilnavidurės; kai kada, medžiagos ekonomijos dėliai, mūro sienoje paliekamos tuštumos — ortarpiai ($^1/_4$—$^1/_2$ plytos storio = 6—12 cm), laikomi gera šilimine izoliacija; toki sienų tuščiasluoksniai kartais būna ir užpildomi lengva puria medžiaga (šlaku, spaliais, piuvenomis ir kt., sausai arba geriau su kalkiniu skiediniu).

Toliau sienos būna konstruojamos iš medžio (rąstų, sijų, lentų) ir kombinuotai daromos iš medžio ir mūro, geležies ir mūro, gelžbetonio ir mūro — skeletinės (fachverkinės) sienos; sienoms sumūryti kai kada vartojamos molinės tuščiavidurės šiltos, lengvos plytos ir įvairiausi betonitai; būna sienos ir vien geležinės, vien gelžbetoninės, apmušalinės — iš izoliacinių šiltų medžiagų ir galop stiklinės sienos.

Pigiai kaimiškai statybai gali būti vartojama pigi ir lengvai gaunama ir paruošiama molinė medžiaga — ordžiūvės plytos, plūkiamas molis, tvoramolis (žabų tvora su moliu).

Todėl pagal sienoms vartojamas medžiagas, jas atitinkančias konstrukcijas ir darbus. sienas galima suskirstyti, kaip žemiau nurodyta.

A. Mūrinės sienos (vienalytinės = masyvinės).

B. Ortarpinės sienos (iš pilnavidurių, tuščiavidurių plytų ir betonitų).

C. Plūktinės sienos (molinės, kalkinės, cementinės).

D. Medinės sienos.

E. Skeletinės (fachverkinės) sienos.

F. Apmušalinės sienos (iš šilimos izoliatų).

G. Geležinės sienos.

H. Stiklinės sienos.

I. Pertvarinės sienos.

A. Mūrinės sienos (Mauerwände, каменные стены).

Iš degtų molinių plytų.

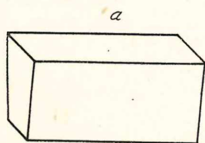
(Plytos, sienų storumas, mūrijimo būdai ir įvairios kitos mūro konstrukcijų detalės)

Mūrinės sienos dažniausiai daromos iš molinių degtų plytų. Tokios sienos yra šiltos, tvirtos ir geros, jei tik jos taisyklingai, techniškai gerai sumūrytos iš pagal formą ir medžiagą pakankamai gerų plytų su tinkamo skiedinio horizontaliais ir vertikaliais tam tikro storumo prasluoksniais, vadinamais *siūlėmis*. Taisyklingas geras mūro darbas yra reikalingas specialių žinių, prityrimo, darbo tvarkos, atidumo.

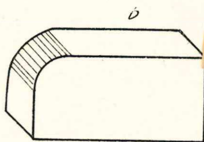
Mūro darbams plytos įvairiose šalyse būna įvairios pagal jų ilgį, plotį ir storį, pagal tų dydžių tarpusavį santykį, pagal svorį, pagal atsparumą ir t.t. Esti, kad vienoje šalyje plytos gaminamos kelių formatų, pavyzdžiui, Vokietijoje (Berlyno formatas 25 cm × 12 cm × 6,5 cm; Hamburgo formatas 22 cm × 10,5 cm × 6,5 cm, sveriąs $\sim$ 2,7 kg; Miuncheno formatas 29 cm × 14 cm × 6,5 cm, sveriąs $\sim$ 4,7 kg ir kt.). Olandijos plytų formatas 18 cm × 9 cm × 4,5 cm ($\sim$ 1,8 kg). Lietuvos plytų oficialus formatas yra 25 cm × 12 cm × 6,5 cm (2,75—3,25 kg). Latvijoje pasitaiko plytų $10^{3}/_{8}$ colių × 5 colių × 3 colių = $10^{3}/_{8}''$ × 5″ × 3″. Rusuose būta oficialaus formato: 6 verškai × 3 verškų × $1^{1}/_{2}$ verško. Senovėje buvo vienuolių dirbamos plytos formato 29×14×9 cm (28,5×13,5×8,5 cm).

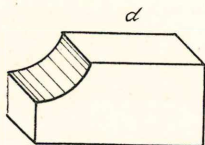
Be to, būna įvairios lekalinės plytos — skliautams, palangėms, sienų kertėms, aukščių juostoms (karnizams, atbrailoms), kolonoms, apvaliems kaminams (1246—1252 v.).

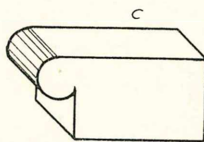
1246 v.



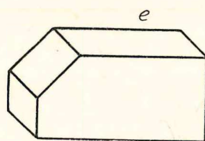
1247 v.



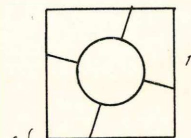


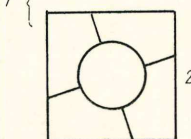


1249 v

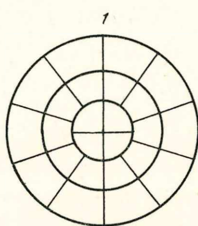


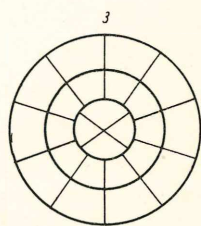
1250 v.

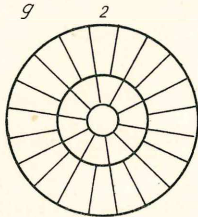


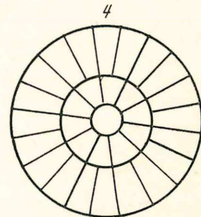


1251 vaizd.





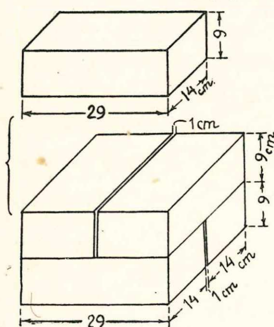




1252 vaizd. (g 1, 2, 3, 4)

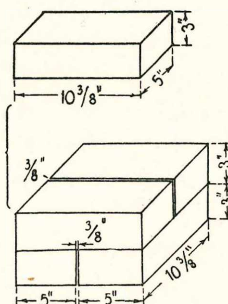
Mūre tarp plytų skiedinio protarpėliai — siūlės (Fugen, швы) yra mūro silpnos vietos. Mūras yra mūrijamas horizontaliais plytų sluoksniais (plytos storumo); viršutinio sluoksnio vertikalios siūlės niekur neturi sutapti su apatinio sluoksnio vertikaliomis siūlėmis. Tik taip sumūrijamas mūras bus tvirtas, geras. Taisyklingai plytoms sumūryti — siūlėms išdėstyti, plytų ir skiedinio kiekiui skaičiuoti, sienos aukščiui pagal plytų storį nustatyti ir mūro vienodesniam tvirtumui reikia stengtis horizontalias siūles daryti vienodo storumo (1,2 cm) ir vertikalias siūles vienodo storumo (1 cm), kuris priklauso nuo plytos ilgio ir pločio santykio, būtent, yra lygus skirtumui tarp plytos ilgio (l) ir plytos dvigubo pločio (2 b). Tas skirtumas (l—2 b $\cong$ 1 cm) plytų formate turi būti; Lietuvos formate jis yra $25-2\cdot 12 = 1\ cm$. Jei tas skirtumas yra $l-2b=0$, kaip tai matyti rusų formate (l—2 b = 6 v. — 2 · 3 v. = 0), tai taisyklingo plytų rišimo mūre negali būti (žr. 1253—1255 vaizdus).

Senovės vienuolių plytos



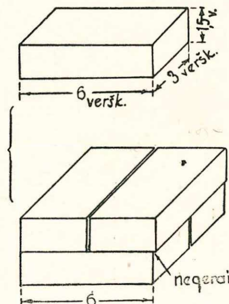
1253 vaizd.

Pabaltijo plytos



1254 vaizd.

Rusų plytos



1255 vaizd.

Priėmus plytų formatą 25×12×6.5 ir horizontalių siūlių storumą 1,2 cm, sienos 1 m aukščio sumūrijama iš 13 plytų eilių [(6,5+1,2) cm × 13 = = 7,7 cm × 13 = 100, 1 cm ~ 1 m], o mūro 1 m^3 praktiškai reikalauja 400 plytų ir 0,28 m^3 skiedinio (tešlos, Mörtel, раствор).

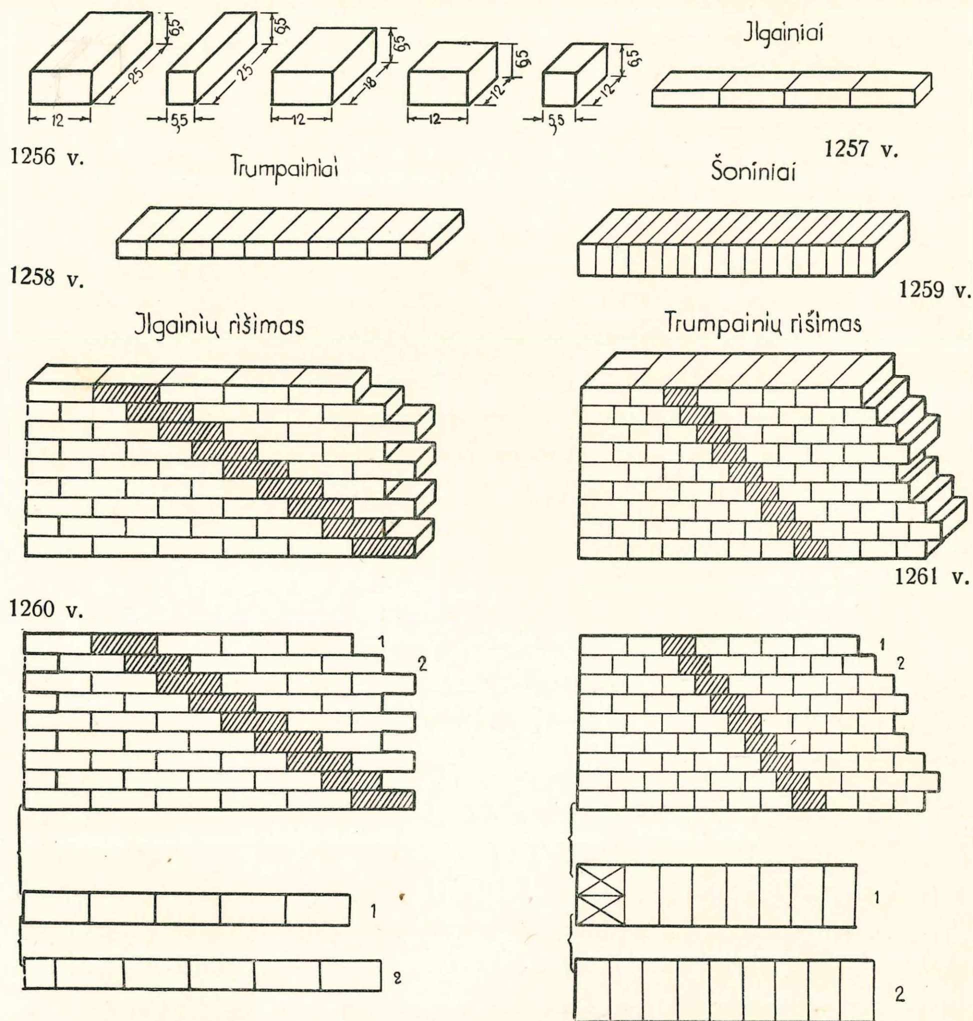
Fasade horizontalios siūlės eina per visą sienos storumą ištisu skiedinio sluoksniu apie 1,2 cm storumo, o dviejų plytų gretimų sluoksnių vertikalios siūlės neturi gulėti viena viršum kitos ant vienos vertikalios linijos nei fasade, nei vidury, bet privalo būti perstumtos per plytos ilgio $^1/_4$ dalį ($^1/_4$ pl.), arba geriau, jei galima, per plytos ilgio pusę ($^1/_2$ pl.). Tokiai taisyklingai plytų sienai sumūryti reikia turėti plytas ir jų dalis: visą plytą 25×12×6,5 cm, plytos $^3/_4$ dalys 18×12×6,5 cm*), išilginę pusę $25 \times \frac{12-1}{2} \times$ $\times\, 6{,}5\ cm = 25 \times 5{,}5 \times 6{,}5\ cm$, skersinę pusę $\frac{25-1}{2} \times 12 \times 6{,}5\ cm = 12 \times 12 \times 6{,}5$ cm, plytos ketvirtadalį 12×5,5×6,5 cm. Kai kada tos plytų dalys dar bū-

Pastaba: 13×0,012 m · 1 m · 1 m + (+3) · 0,01 m × 1 m × 1 m = 0,156m^3 + + 0,11 m^3 = 0,27 m^3, imama 0,28 m^3).

*) Plytos $^3/_4$ dalys, tikriau skaitant, bus 18,5×12×6,5 cm.

na reikalingos nuskelti įstrižai, kaip tai esti naudinga, mūrijant kolonas, langų ir durų apyanges su užkarpomis — rėmams prišliejimais langų ir durų angose, sienų aštrius ir bukus kampus (žr. toliau mūro sienų konstrukcijų vaizdus).

Mūro sienoje į eiles (Schar, Schichte, ряд) plytos dedamos arba išilgai sienos, — fasade plytos matomos visu ilgiu, ir tokia išilginių plytų eilė



yra vadinama *ilgainių eilė* (Läuferschar, ложковый ряд), arba skersai sienos, — fasade matomi plytų trumpi galai, ir plytų eilė paprastai vadinama *trumpainių eilė* (Binderschar, тычковый ряд). Tų *ilgainių* ir *trumpainių* eilės visada suklojamos plokščiai, yra plokščiaeilės (6,5 cm stor. be siūlės); galima sudėti plytų eilę, dedant plytas šonu; tada gaunama šoninių plytų eilė (fasade trumpi galai), trumpumo dėliai vadinama *šoneilė* (12 cm stor. be siūlės); tokia eilė kai kada vartojama viršum pamato po siena ir sienų aukščių juostose (atbrailose).

Kombinuojant plytas, jų *trisketvirte* (Dreiviertel, трехчетвертка), *pusplytes* (Halbziegel, половинка) ir *ketvirčius* (Einviertel, четвертка) sienų eilėse ir pačias eiles ir taikantis, kad visur tarpuplyčiai — *siūlės* (Fugen, швы) vertikaliose linijose būtų persistūmę minimum per $^1/_4$ pl. (geriau per $^1/_2$ pl., kur galima), galima keliais būdais taisyklingai mūryti sienas, arba sienoje rišti plytas.

Dažniau vartojami sienoje plytų rišimai (mūrijimo būdai) yra žemiau nurodomi — *paprastasis rišimas* (Blockverband, обыкновенная перевязка), *kryžinis rišimas* (Kreuzverband, крестовая перевязка), *olandiškasis rišimas, gotiškas rišimas, šliūzinis rišimas, angliškasis rišimas.*

Sienos silpnosios vietos, koks siūlių skiedinis bebūtų, vis dėlto yra siūliavietės: plyšiai sienoje darosi per vertikalias ir horizontalias siūles, ir tik per siūles vyksta sienų deformacijos, sienų irimas, todėl kietas plytas į mūrą reikia taip sumūryti, silpnesnėmis siūlėmis sujungti (susiūti), kad daugiausia būtų apsunkintas mūro irimas vertikaliai; gerai sumūrytas mūras skyla ne vertikaliai, bet įstrižai $\sim 45^0$ kampu (ilgesniu keliu = sunkiau), blogai sumūrytas mūras duoda plyšį arčiau vertikalės (irsta trumpesniu keliu, lengviau).

Plytinių sienų minimalinis storumas gali būti 6,5 cm (plytos storis); tokio storumo sieneles tegali būti tik žemos ir trumpos pertvarėlės. Paprastai sienų storumas esti toks:

Sienų storumas:

$^1/_2$ plytos	= 12 cm	pertvaros (be pašalinio apkrovimo).
1 „	= 25 cm	
$1^1/_2$ „	= 38 cm	daugiausia kapital. vid. sienos luboms ir stogams atremti.
2 „	= 51 cm	gyvenamų namų išorinės sienos.
$2^1/_2$ „	= 64 cm	
3 „	= 77 cm	
$3^1/_2$ „	= 90 cm	bažnyčių, muziejų, bokštų apat. sienos.
4 „	= 103 cm	

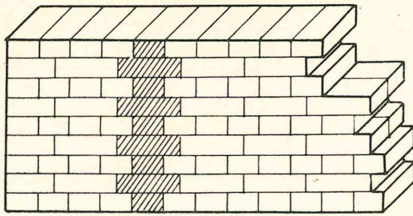
Kaip reikia daryti tą ar kitą rišimo būdą, galima aiškiai parodyti sudarant sienos plytų eilių fasadinį vaizdą ir išbrėžiant po fasadu vieną po kitu skirtingų sienos plytų eilių planus ir suženklinant tas eiles fasade ir plane, geriausia skaitmenų ženkleliais 1, 2, 3, 4 (žr. rišimo bei mūrijimo būdų vaizdus).

Toliau ir bus šiuo būdu detaliai nušviečiami sienoms mūryti įvairūs plytų rišimai: paprastas rišimas, kryžinis rišimas ir kiti.

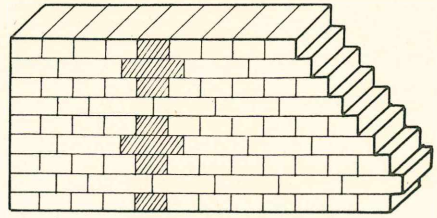
Paprastas ir kryžinis plytų rišimas.

Paprastas rišimas

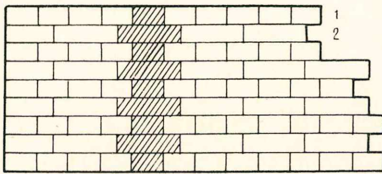
Kryžinis rišimas

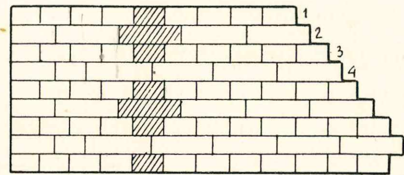


1262 v.



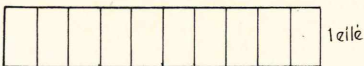
1266 v.

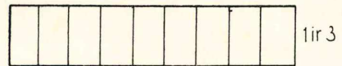




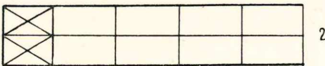
1-nos plytos siena

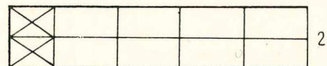
1-nos plytos siena



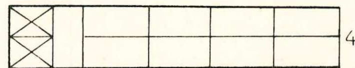


1263 v.

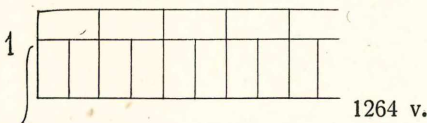




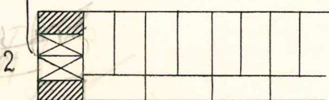
1267 v.



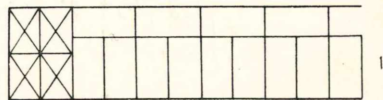
$1^1/_2$ pl. siena.



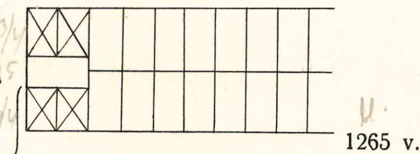
1264 v.



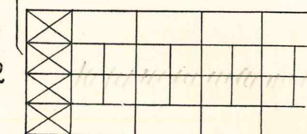
$1^1/_2$-ros plytos siena

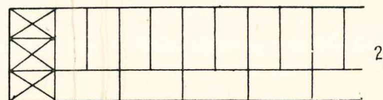


2-jų pl. siena.

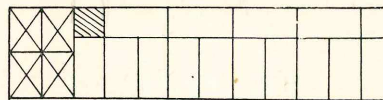


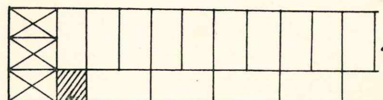
1265 v.





1268 v.





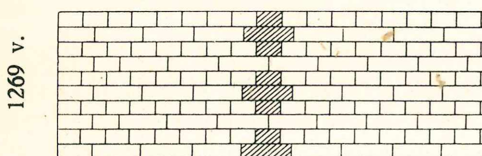
$^1/_2$ pl. storumo siena sudaroma vien iš ilgainių eilių (Läuferreihen), perstumiant gretimų eilių vertikalias siūles per $^1/_2$ plytos, kaip parodyta 1260 vaizde, o 1 pl. storumo siena gali būti sumūrijama vien iš trumpai-

nių eilių (Binderreihen), kaip parodyta 1261 vaizde, arba geriau iš trumpainių ir ilgainių, kaip rodo paprasto rišimo vienos plytos storumo sienos aksonometrinis vaizdas, paprastas fasadas ir planai 1 ir 2.

1. *Paprastas sienų mūrijimo būdas* (Blockverband, обыкновенная перевязка), arba *paprastas rišimas* fasade susidaro iš *trumpainių* ir *ilgainių* eilių, gulinčių viena viršum kitos su vertikalių siūlių perstūmimu per $^1/_4$ pl., ko pasiekiama ilgainių eilėse, įdedant trisketvirtes (kryžiuoti $^3/_4$ pl.) sienos pradžioje. Kada turima $1^1/_2$ pl. storumo siena, tai iš kraštų (plane) reikia dėti trisketvirčių puses, kad siūlės nesutaptų: blogai sudėta —žr. 1264—5 vaizd., gerai sudėta —žr. 1268 vaizdą. *Įsidėmėtina,* kad paprastame rišime, žiūrint iš fasado, visos trumpainių eilių *vertikalios siūlės guli visur vienoje vertikalėje,* ir ilgainių taip pat *vienoje vertikalėje.* Paprasto rišimo mūro konstrukcijai išryškinti tereikia sienos fasado ir dviejų planų, — vienas trumpainių eilei, kitas ilgainių eilei.

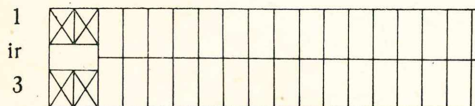
2 ir $2^1/_2$ plytų storio sienų kryžinis rišimas.

1269 v.

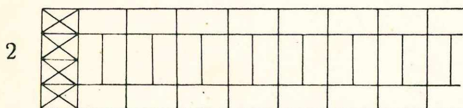


2 plytų siena

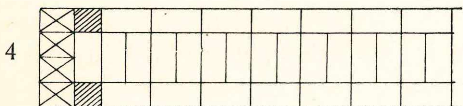
1 ir 3



2



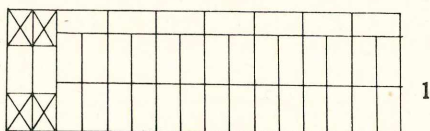
4



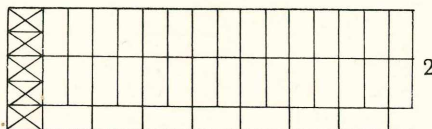
1270 v.

1271 v.

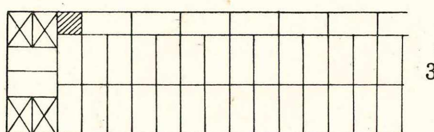
$2^1/_2$ plytų siena



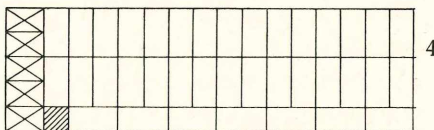
1



2



3

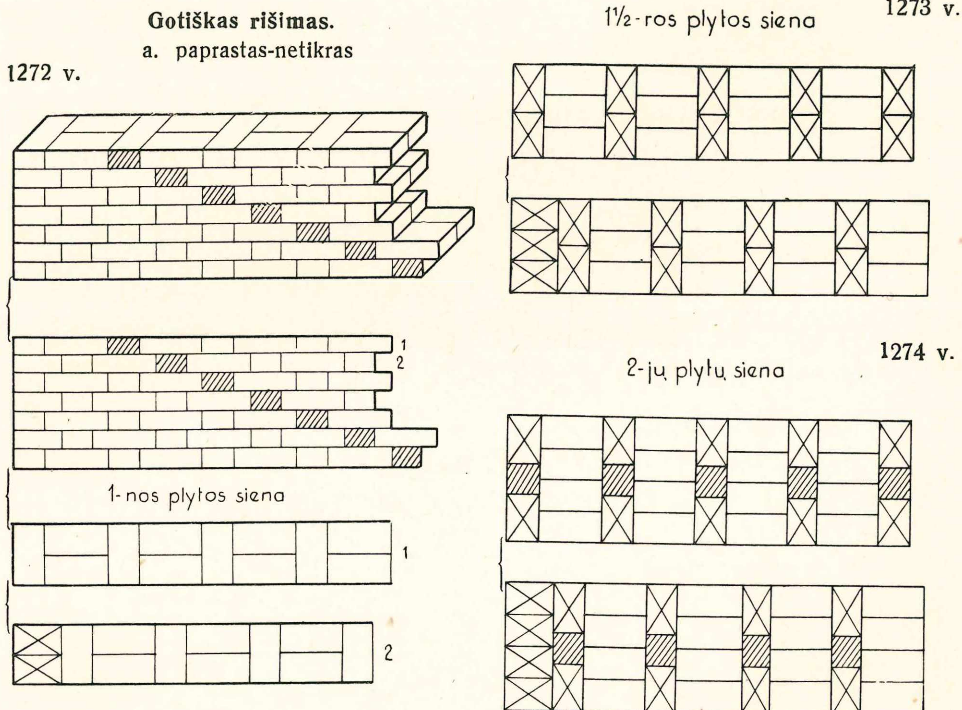


4

2. *Kryžinio (kryžminio) sienų mūrijimo būdas* (Kreuzverband, крестовая перевязка), arba *kryžinis rišimas* taip pat susidaro iš trumpainių ir ilgainių eilių, ir trumpainių eilių vertikalios siūlės guli, kaip ir paprastame rišime, ant vienos vertikalės, bet ilgainių eilėse jos guli jau visai kitaip, būtent: visur artimiausiose ilgainių eilėse vertikalios siūlės fasade yra perstumtos per $^1/_2$ pl. (žr. kryžinio rišimo vaizdus), įdedant kas antroje ilgainių eilėje po trisketvirte vieną trumpainį = pusplytę (1269—71 v.).

Kryžiniam rišimui nušviesti jau reikalinga turėti fasadas ir 4 planai; kada sienos storumas yra 1 pl., 2 pl., 3 pl. ir t.t., t.y., sveikas plytų skaičius, tai trumpainių eilių planai yra vienodi, sutampa, o tik ilgainių eilių planai (žiūrint iš vienos pusės sienos) yra įvairūs. Kada sienos storumas būna $1^1/_2$, pl., $2^1/_2$ pl., $3^1/_2$ pl. ir panašiai, t. y., susidaro iš sveiko plytų skaičiaus su pusplyčiu, tai visi 4 planai yra įvairūs, ir juos visus reikia turėti atskirai išbrėžtus. Kryžinio rišimo mūro konstruavimas, ypač prie langų ir durų angų, yra keblus, bet toks mūras kartu yra tvirčiausias ir geriausias, tad statybininkui gerai žinotinas.

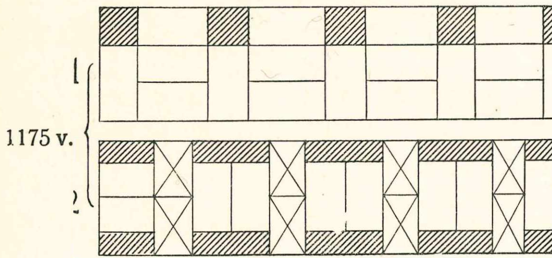
Kryžinis rišimas fasade daro visur kryžius, todėl ir pats rišimas vadinamas kryžiniu.



3. *Gotiškas rišimas* (Gotischer Verband, готическая перевязка) sudaromas iš grandininių, sudėtų iš ilgainių ir trumpainių, vienodų plytų eilių, tik su perstumtomis per $^1/_4$ pl. gretimose eilėse vertikaliomis siūlėmis (žr. gotiško rišimo fasadą ir planus — 1 pl., $1^1/_2$ pl., 2 pl., kur sienos viduryje vertikalios siūlės iš dalies sutampa). Žinoma, to reikėtų vengti ir daryti, kaip toliau parodyta sienų planuose dėl $1^1/_2$ pl., 2 pl. ir $2^1/_2$ pl. mūro storumo.

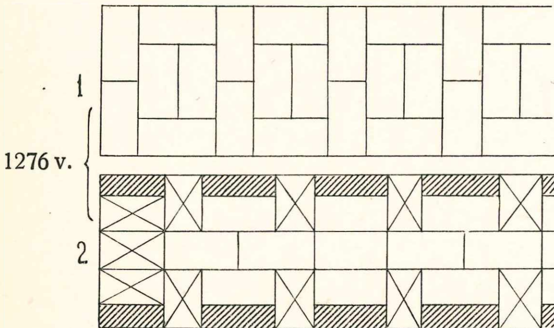
Sienoms mūryti gotiškuoju būdu reikalinga daug plytų dalių — trisketvirčių, pusplyčių, ketvirčių, kurie gaunami sveikas plytas skaldant. Tatai darant mūrininkams darbo metu, daugelis plytų susigadina, žūsta. Daug geriau bus plytinei užsakyti kartu su sveikomis plytomis ir darbui reikalingas plytų dalis, jei tik galima.

b. tikrasis $1^1/_2$ pl. siena.



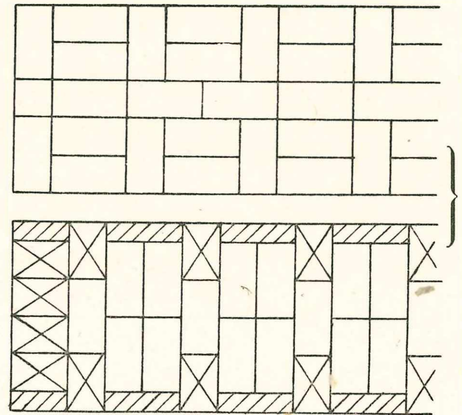
1175 v.

2-jų pl. siena.



1276 v.

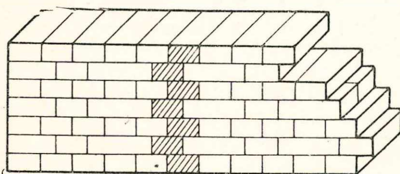
$2^1/_2$ pl. siena.

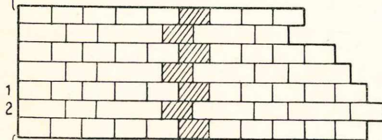


1277 v.

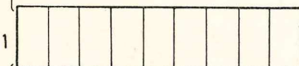
4. *Olandišku būdu mūro rišimas* (Holländischer Verband, голандская перевязка) susidaro iš fasade matomų gotiškų (grandininių) plytų eilių ir trumpainių eilių; čia vertikalios siūlės taip pat perstumtos tik per $^1/_4$pl. (žr. fasadą ir planus). Kad siūlės nesutaptų, olandiškam rišimui taip pat reikia turėti daugelis plytų dalių, ir susidaro nepatogumų.

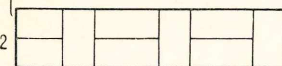
Olandiškas rišimas.
a. paprastasis





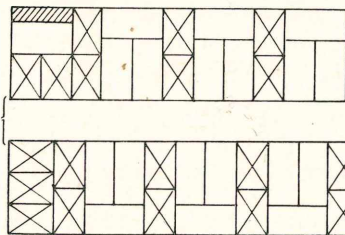
1-nos plytos siena





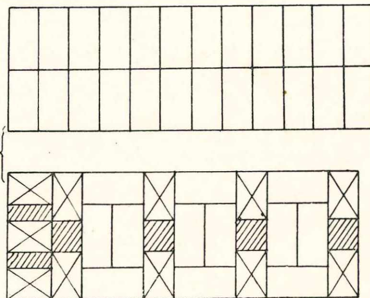
1278 v.

$1^1/_2$-ros plytos siena

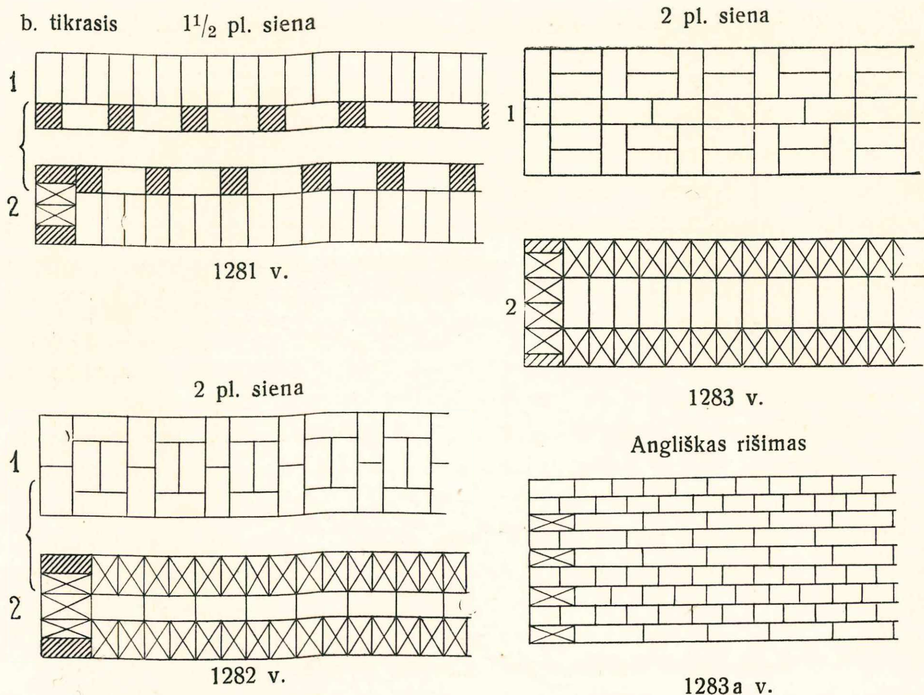


1279 v.

2-jų plytų siena



1280 v.



1281 v.

1282 v.

1283 v.

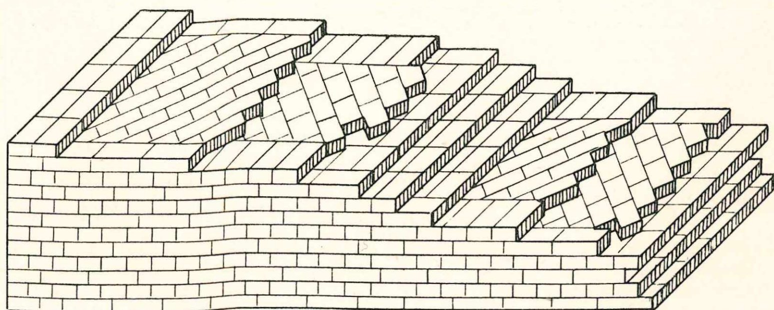
1283a v.

5. Sienoms mūryti yra dar *angliškas būdas,* kuris leidžia trumpainių ir ilgainių eiles nereguliariai vieną ant kitos visada kloti, bet keletą trumpainių eilių perkloti dviem-trim ilgainių eilėmis.

Jei gotiškasis ir olandiškasis mūrijimo būdai pas mus labai retai vartojami, tai angliškas būdas Lietuvoje yra beveik visai nežinomas.

6. Šliūzų ir tvirtovių sienoms reikalingas ypatingai tvirtas, vandens nepraleidžiąs mūras. Toks *šliūzinis-tvirtovinis rišimas* yra kombinacija iš kryžinio rišimo su vidiniu diagonaliniu rišimu. Jam sumūryti reikalingi labai geri meistrai, kietos plytos, užsiakinąs skiedinys. Šliūzinio-tvirtovinio mūro pavyzdys galima matyti 1284 vaizde.

Sliūzinis-tvirtovinis rišimas.



1284 vaizd.

Sienų mūrijimas, kada jos susiduria stačiu kampu.

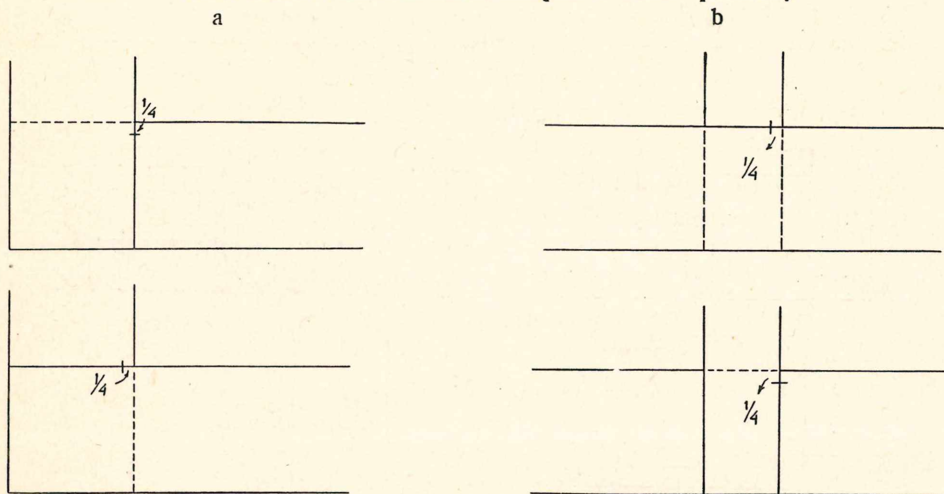
Kada sienos susikerta, tai susikirtimo vietose jos reikia ypač gerai surišti, kad tvirtai laikytųsi. To pasiekiama, laikantis šių taisyklių, būtent:

1) Vieną kartą reikia vienos sienos eilę ištisai pravesti per susidūrimo vietą, sudedant vedamoje eilėje plytas taip, kad eilės siūlės niekur negultų ant apatinės skersinės sienos briaunos, bet būtų perstumti bent per $^1/_4$ pl. (žr. 1285 vaizd.). Kitos sienos plytų eilę reikia prišlieti prie ištisai išvestos pirmosios eilės; prišlietos ir ištisai praleistos eilės yra vienoje plokštumoje.

2) Kitą kartą reikia kitos sienos plytų eilę ištisai praleisti per pirmąją sieną, sudedant joje plytas taip, kad niekur siūlė negultų ant perkertamos sienos briaunos, o gulėtų nuo jos bent per $^1/_4$ pl. (žr. 1286 vaizd.).

3) Susiduriančias, susikertančias, sienas galima mūryti pagal vieną iš aukščiau išdėstytų rišimo būdų; praktiškai vartosime paprastą, arba, geriau, kryžinį, rišimą; ištisai vedamose plytų eilėse, kad eilės *b* siūlė nepakliūtų ant perkertamos sienos briauninės linijos, pačiame eilės gale reikės vartoti trisketvirčius (planuose kryžiuoti) ir ilgainių eilutėse dar pusplyčius (planuose užbraižyti).

Kada sienos susikerta stačiakampiai ir neturi piliastrų.

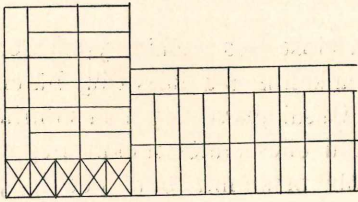


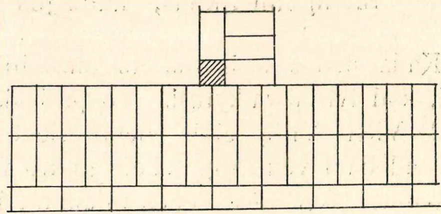
1285 vaizd. (a ir b)

Sienų susikirtimai iš oro pusės esti plyni — *be piliastrų* (žr. 1285 vaizd.) ir *su piliastromis* (žr. 1286 vaizd.). Piliastros sienų kertėse ir jų viduryje mūrą sustiprina. Piliastros neprimūrijamos, bet kartu su siena sumūrijamos pagal bendras mūrijimo taisykles, kad vertikalios siūlės niekur nesutaptų.

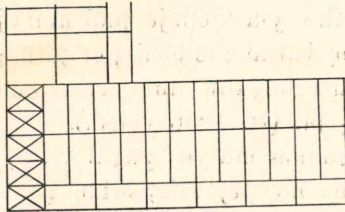
Sienų susikirtimai plyni (1286 v.) **ir su piliastromis** (1287 y.).

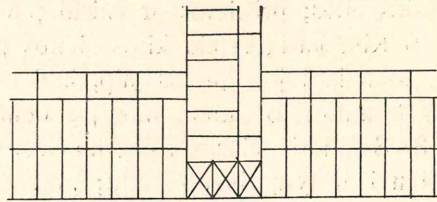
a 1285 vaizd. (a ir b) b



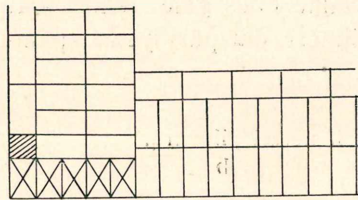


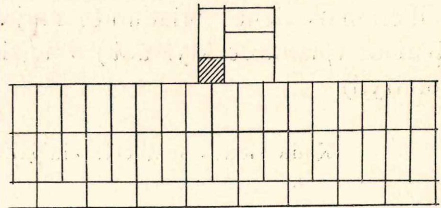
1



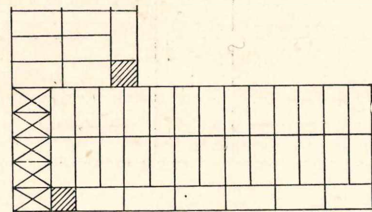


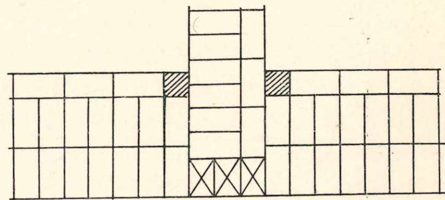
2





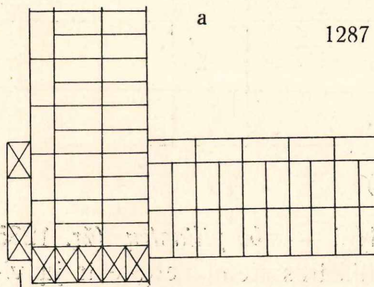
3

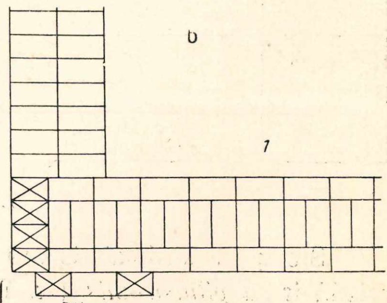


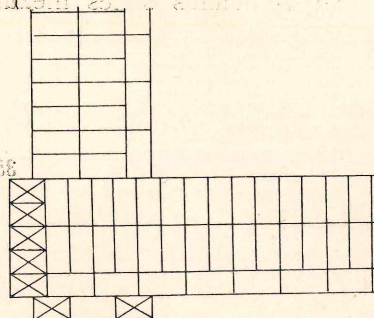


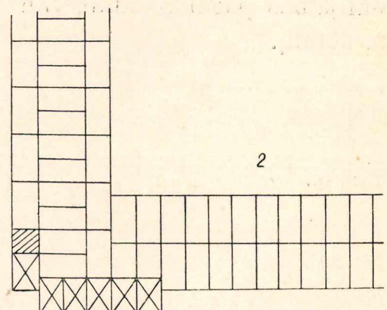
4

a 1287 v. (a ir b) b



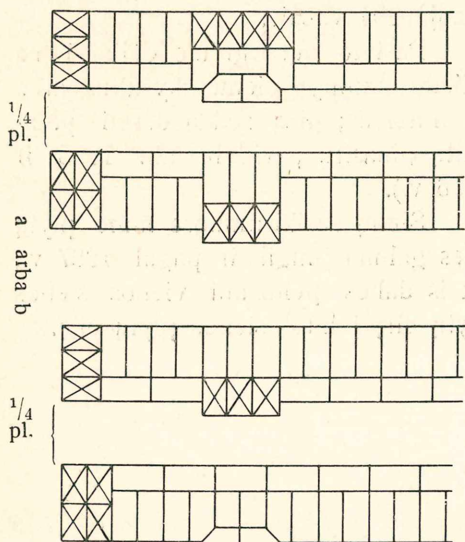




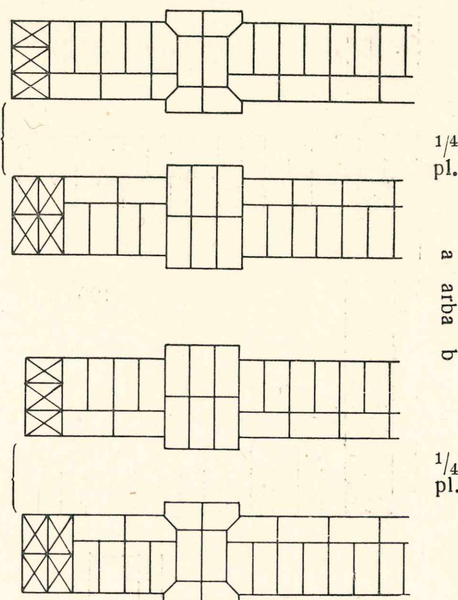


Piliastrų su siena rišimas, kada jų storis yra 1/4, 1/2, 3/4 pl.

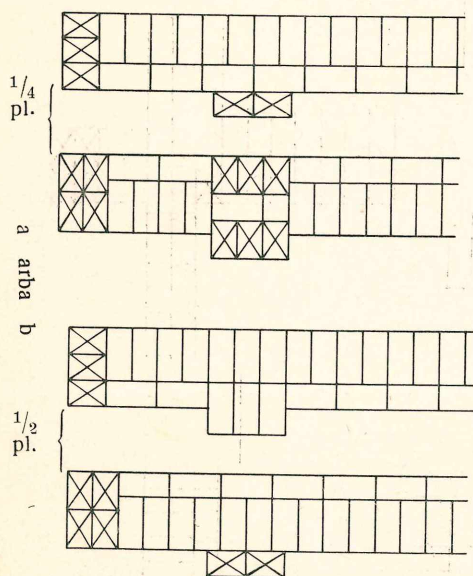
1288 v. (a ir b)



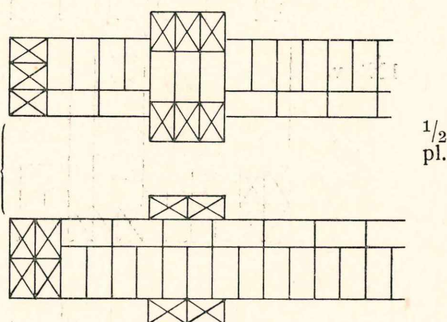
1291 v. (a ir b)



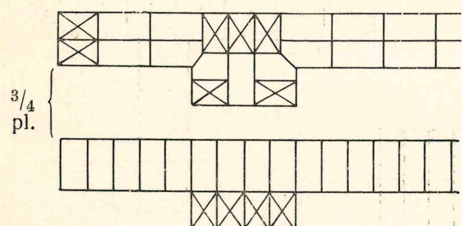
1289 v. (a ir b)



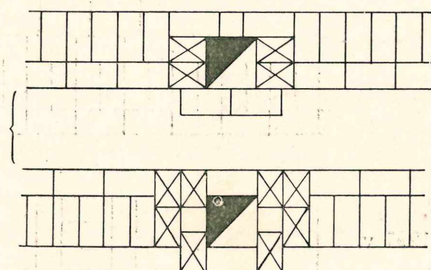
1292 vaizd.



1290 vaizd.



1293 vaizd.



Mastelis

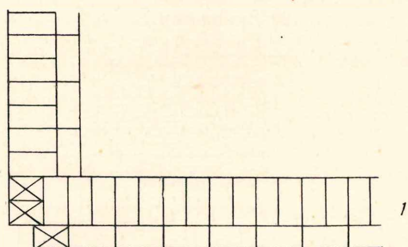
1:20

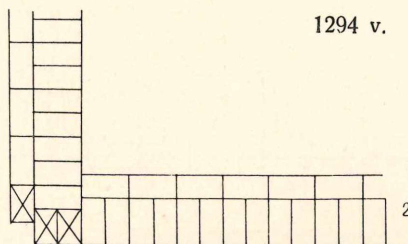
20 0 20 40 60 80 100 120 140 160 cm.

Kai kada esti reikalinga mūro kertė padaryti su įkirtimu pagal pavyzdį 1294 vaizde.

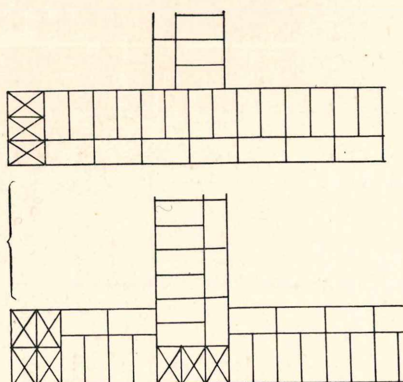
Pastato sutvirtinimo dėliai būna reikalo sumūryti sienų iškyšulius, arba kontraforsus; juos reikia daryti padidintų piliastrų pavidalu (žr. 1295 ir 1296 v.).

Sienų susikirtimuose mūro plytų eiles galima jungti ir pagal 1297 v., tik iš dalies įleidžiant vienos sienos plytų eilę į kitos sienos plytų eilę.

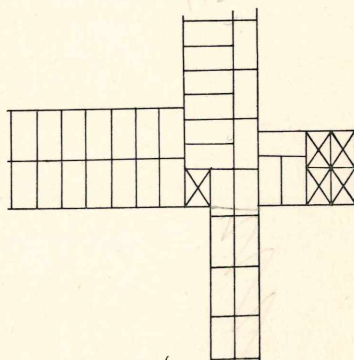




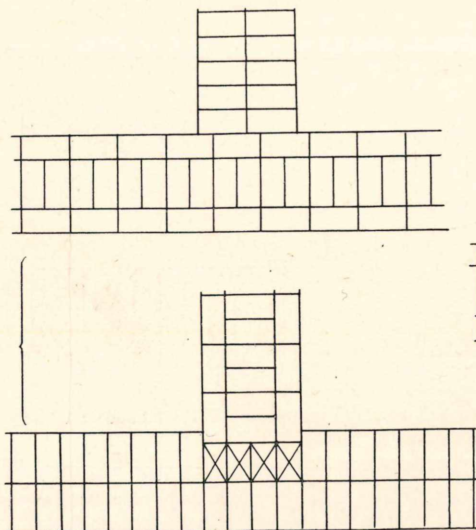
1294 v.



1295 v.

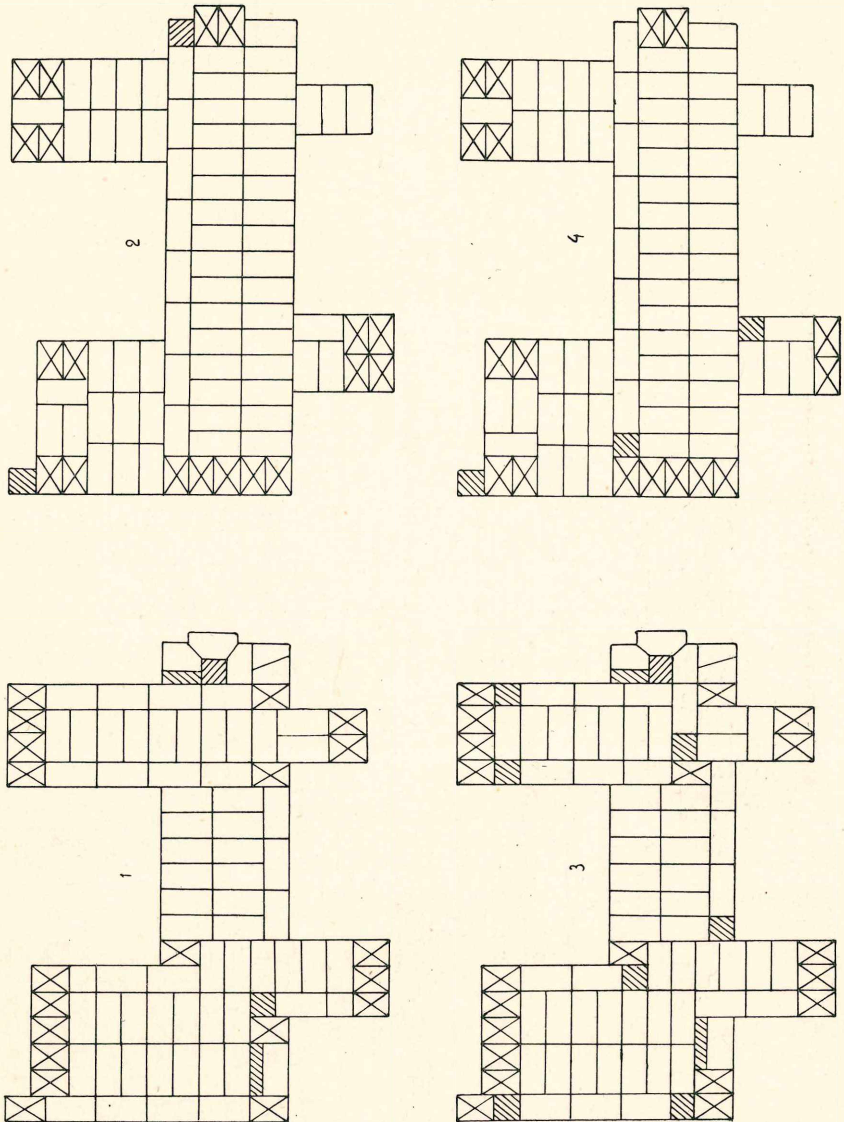


1296 vaizd.



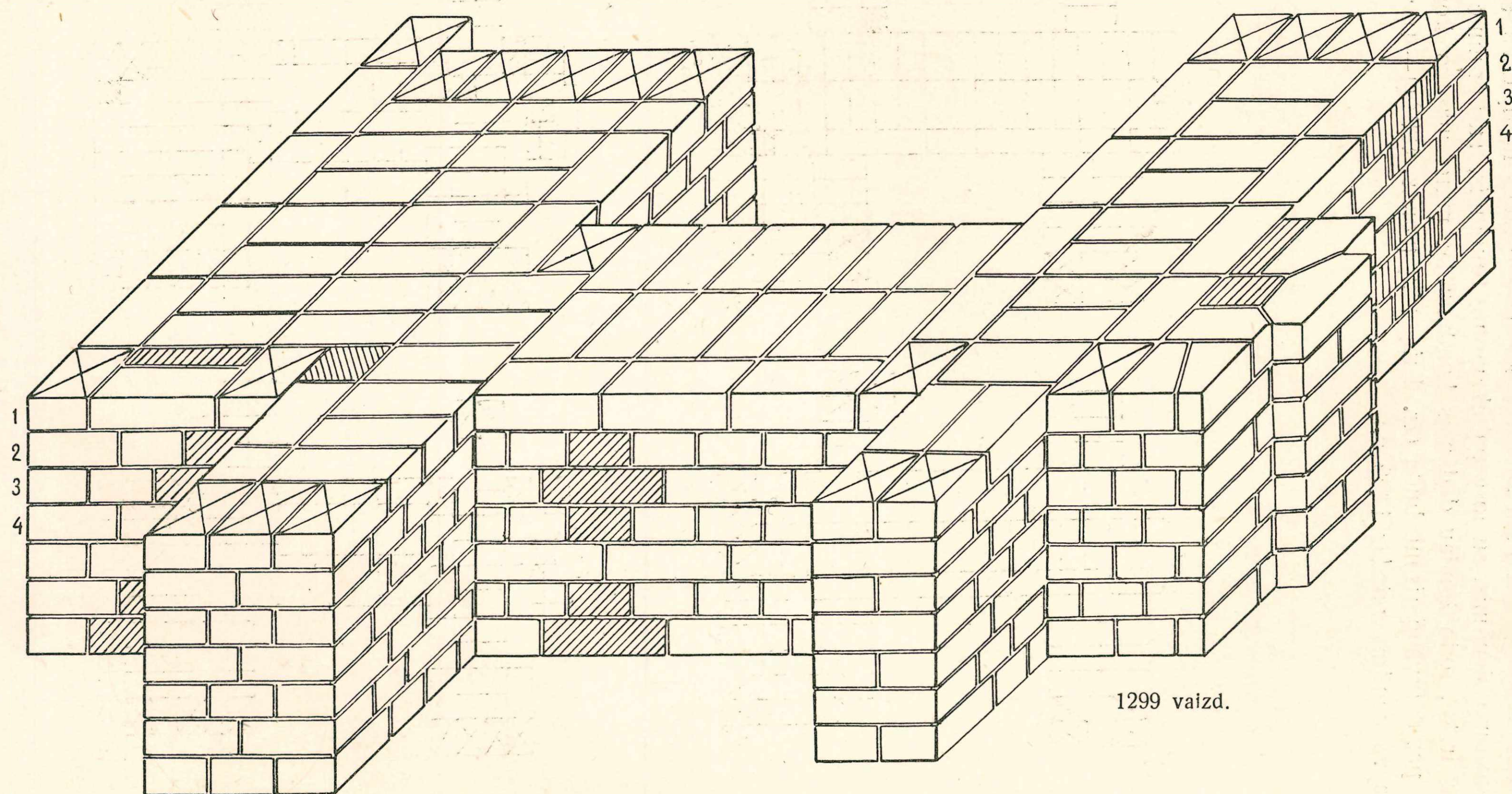
1297 v.

Kaip reikia taisyklingai sumūryti komplikuotesnes murų dalis su įvairaus storumo sienomis, su jose paliekamomis angomis, sustiprinimo piliastromis ir kt., rodo žemiau dedamas kombinuotas mūro masyvo konstruavimas pagal kryžinį rišimo būdą (žr. 4-rių eilių planus 1298 (1—4) vaizdai ir masyvo bendras vaizdas 1299 v.).



Komplikuoto masyvo kryžinis rišimas.
1298 vaizd.

Kryžinio rišimo komplikuotas masyvas.



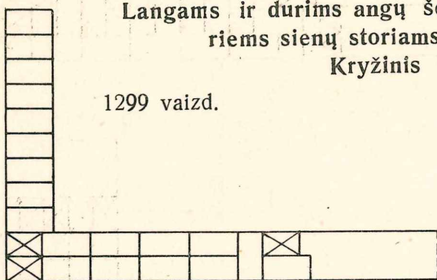
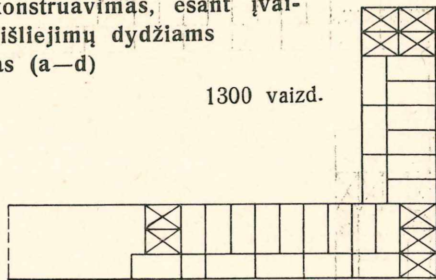
1299 vaizd.

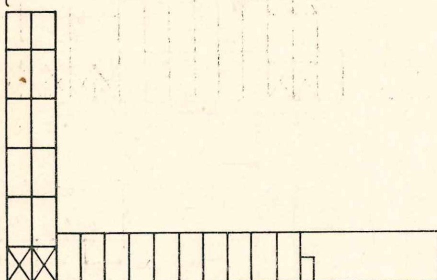
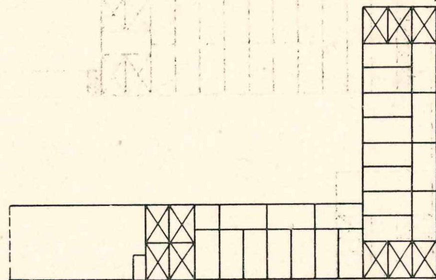
Mūrinių sienų angų šonų konstruavimas.

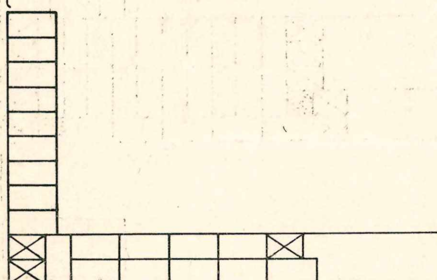
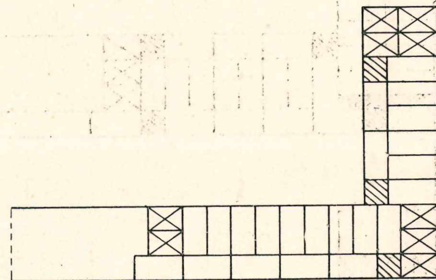
Mūruose angos daromos langams, durims, vartams. Langų, durų, vartų sieniniai rėmai prie angų sieninių lygių šonų arba prišliejami prie tam tyčia nuo oro pusės daromų $^1/_2$—1 pl. storumo prišliejimų (užkarpų), iškišamų iš sienos į angos pusę per $^1/_4$—$^1/_2$ plytos (žr. mūro angų konstrukcijos detalizavimo planus prie įvairių sienų storumo ir prišliejimų $^1/_4$—$^1/_2$ pl. išsikišimo ir jų $^1/_2$—$^3/_4$—1 pl. storumo 1298—1299, 1300—1304 v.).

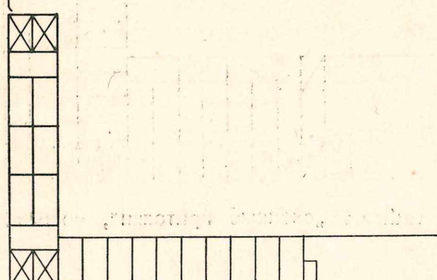
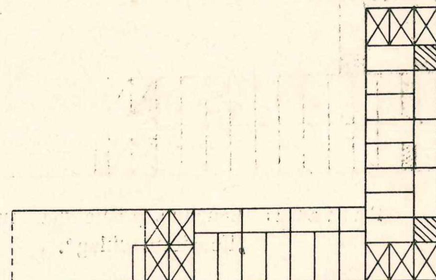
Langams ir durims angų šonų konstruavimas, esant įvairiems sienų storiams ir prišliejimų dydžiams
Kryžinis rišimas (a—d)

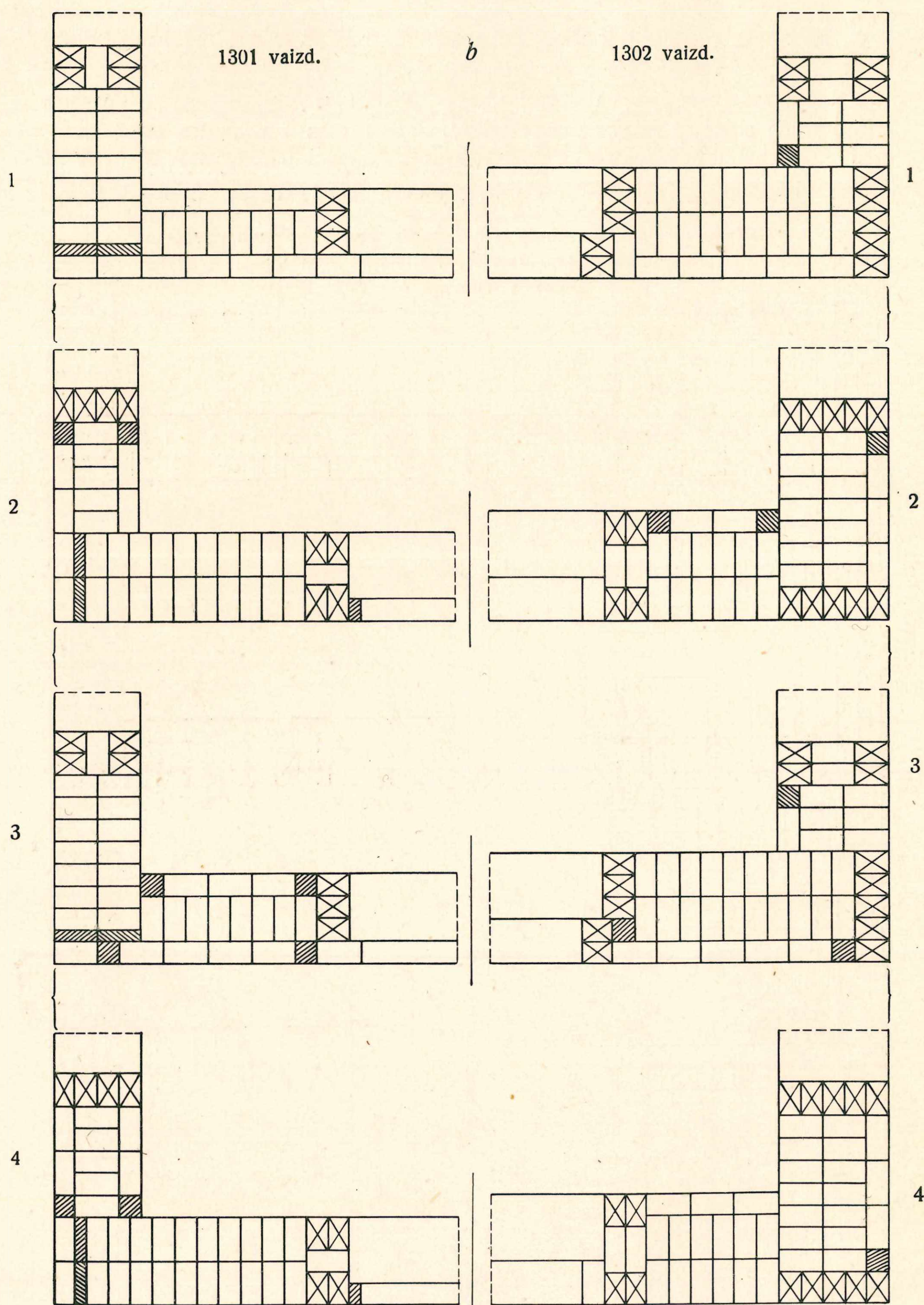
1299 vaizd. *a* 1300 vaizd.

1



2



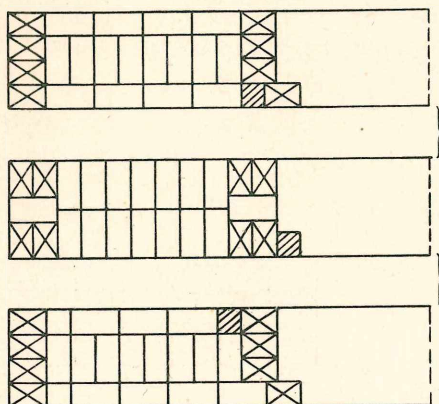
3



4



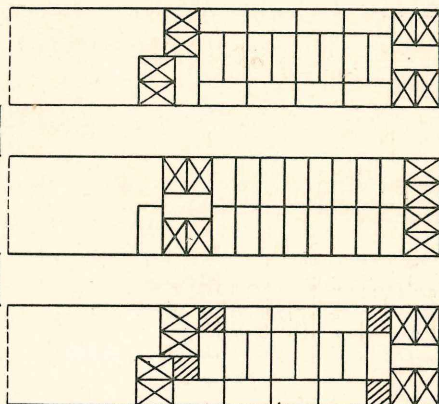


Pastaba: Langams prišliejimai rusiškai vadinasi „оконные притолки“, vokiškai „Fensterbeschlag“.

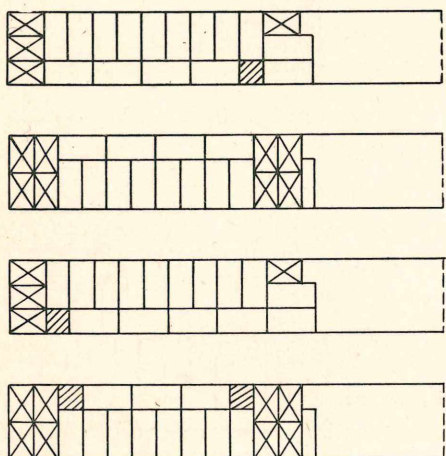
1303 vaizd.



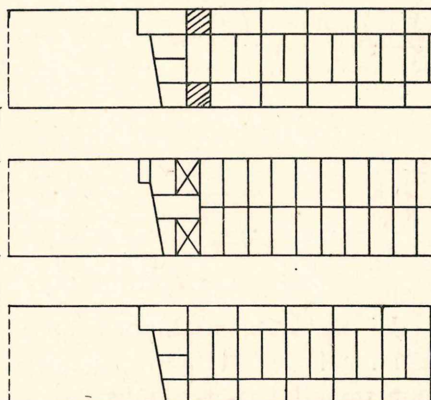
1304 vaizd.



1305 vaizd.



Anga su lėkščiais šonais.



1306 vaizd.

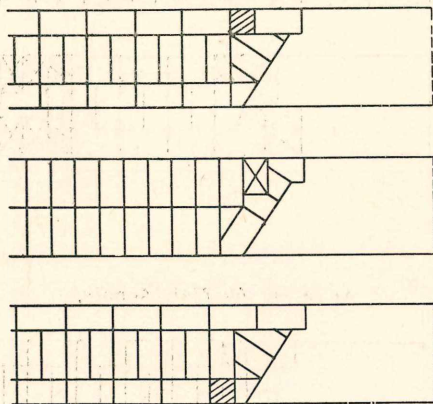
Kai kada angų mūrinius šonus reikia daryti iš vidaus platesnius, iš išorės siauresnius (languose šviesai plačiau skleistis) ir atbulai (duryse, kad būtų gražiau ir geriau įeiti).

Tokių angų su lėkščiais šonais pavyzdį galima matyti detaliuose konstruktyviuose brėžiniuose 1306 vaizd. Tuose brėžiniuose 2 pl. sienos storumui mūro kryžinis rišimas yra nurodytas su dvejopu plytų išdėstymu angų šonuose (žr. 1306 v. ir 1307 v.). Čia planų turime tik po tris, nes trumpainių eilės visur vienodos (2 pl. sienos storumas yra sveikas plytų skaičius).

Toliau matome detalius brėžinius 2 pl. sienai dėl angų be rėmams prišliejimų (užkarpų) ir kaip galima išvengti trisketvirčių ir ketvirčių, pasinaudojant tik ilginėmis ir skersinėmis pusplytėmis (žr. 1308 v.). Kada susiduria 3-jų krypčių sienos, tai sienų sudūrimas su anga iš dešinės daromas pagal pavyzdį, nurodomą 1309 v.

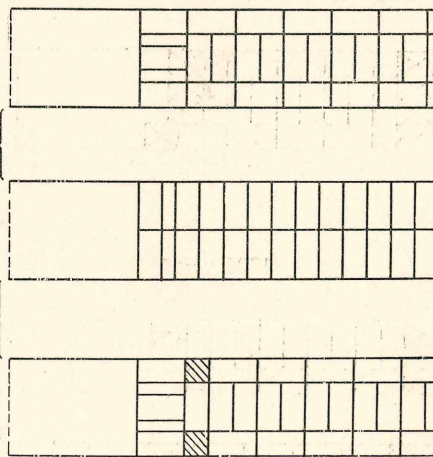
a

Anga su lėkščiais šonais.



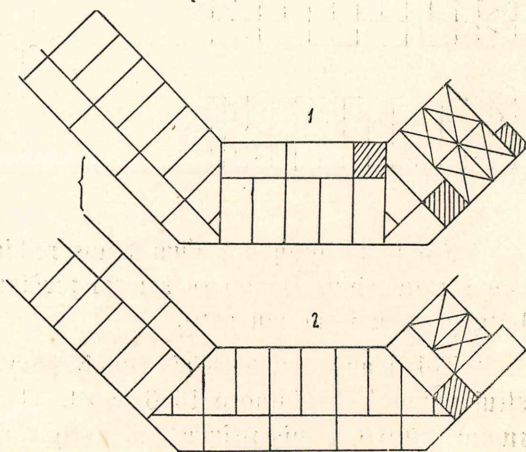
1307 vaizd.

Anga be šon. prišliejimų (vidin. sienoje).



1308 vaizd.

Paprastas rišimas.



1309 vaizd.

Jei užstatomas sklypas turi trikampę formą, tai jame statomam trobesiui dažnai būna duodama plane nukirsto kampo forma (žr. 1309 v.).

Nukirsto kampo sienos ilgis gali būti pagal reikalą didesnis ar mažesnis, be angos langui ar durims ar su reikalinga anga.

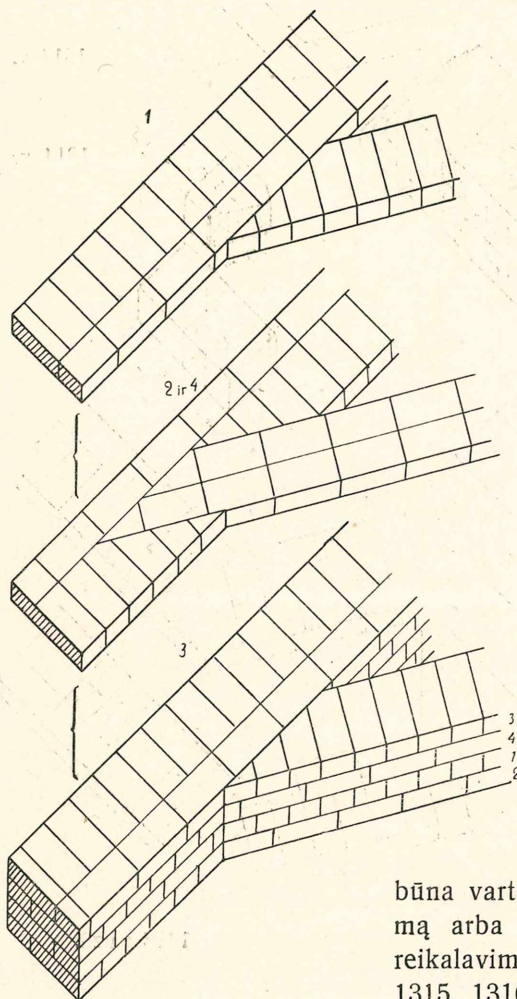
Įstriži sienų susikirtimai.

Kada sienos susiduria įstrižai, tai jų mūrinį jungimą reikia daryti pagal taisykles, taikomas stačiakampiam sienų mūriniam sudūrimui.

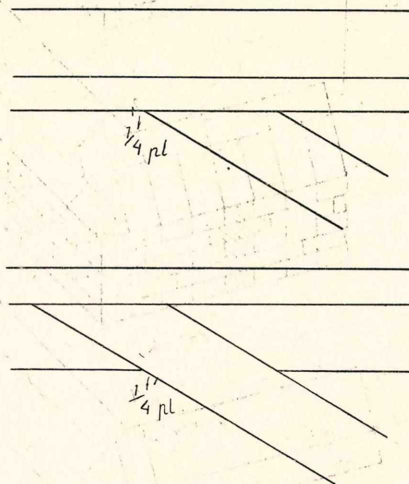
Trobesių bukas kertes (plane buki sienų kampai, žr. 0000 v.) reikalinga konstruoti, vadovaujantis bendromis mūrui mūryti taisyklėmis, o pačias kertines plytas nutašyti pagal mūro kertės kampo formą (žr. 0000 v.). Sueinančių į buką kertę sienų eilių surišimas turi būti tvirtas, ir jį reikia daryti pagal vieną iš čia nurodomų būdų (*viršutiniai* brėžiniai: 1—2 teoriniai dešinėje ir 1—2—3 detalūs kairėje ir *apatiniai*: 1—2 teoriniai kairėje ir 1—2 detalūs dešinėje). Kertės mūrijamos, kaip ir pačios sienos, paprastu arba kryžiniu plytų rišimu.

Kryžinis rišimas.

Įstriži sienų susikirtimai



1311 vaizd.

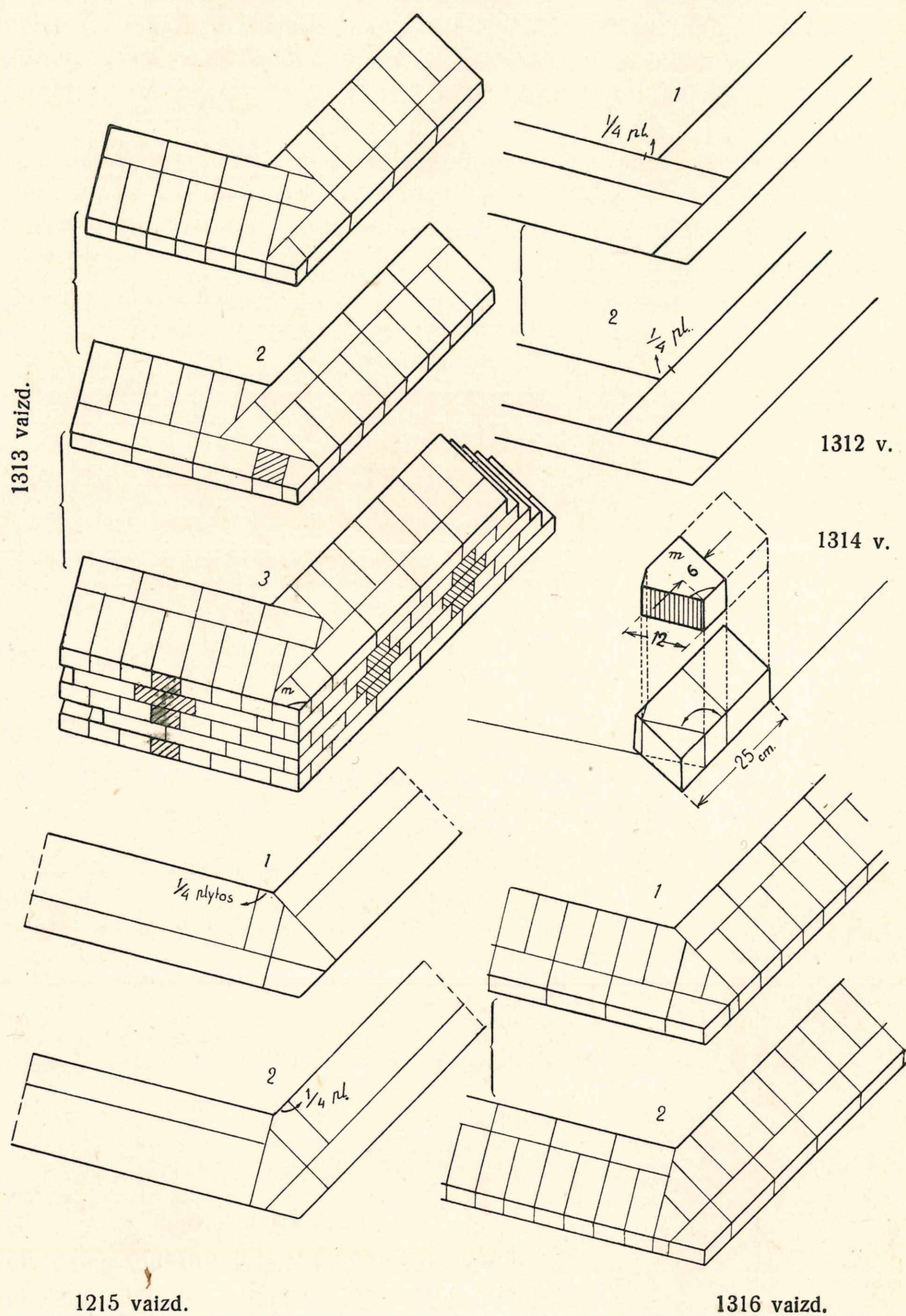


1310 vaizd.

Bukūs sienų kampai

būna vartojami pagal užstatomo sklypo formą arba kada pastatui statomi specialūs reikalavimai (žr. 1312, 1313, 1314 v.v. ir 1315, 1316 vaizdai).

Bukų sienų kampų konstruavimo pavyzdžiai.



1215 vaizd. 1316 vaizd.

Trobesių aštrios, smailios, kertės (plane aštrūs kampai — žr. 1317-8 v.) reikalingos taisyklingai sumūryti, kaip ir bukos trobesių kertės, pavartojant

1318 v.

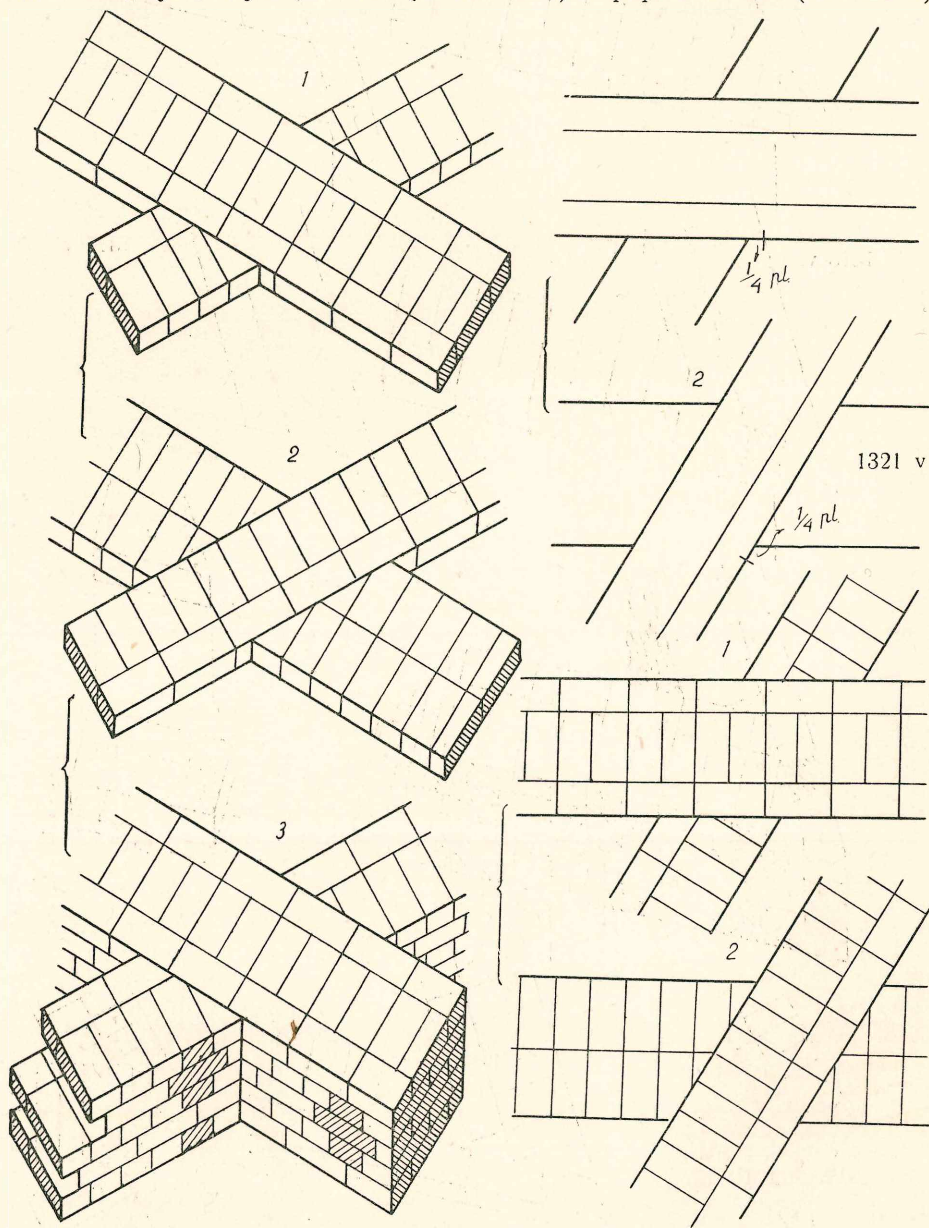
1317 v.

1319 vaizd.

1320 vaizd.

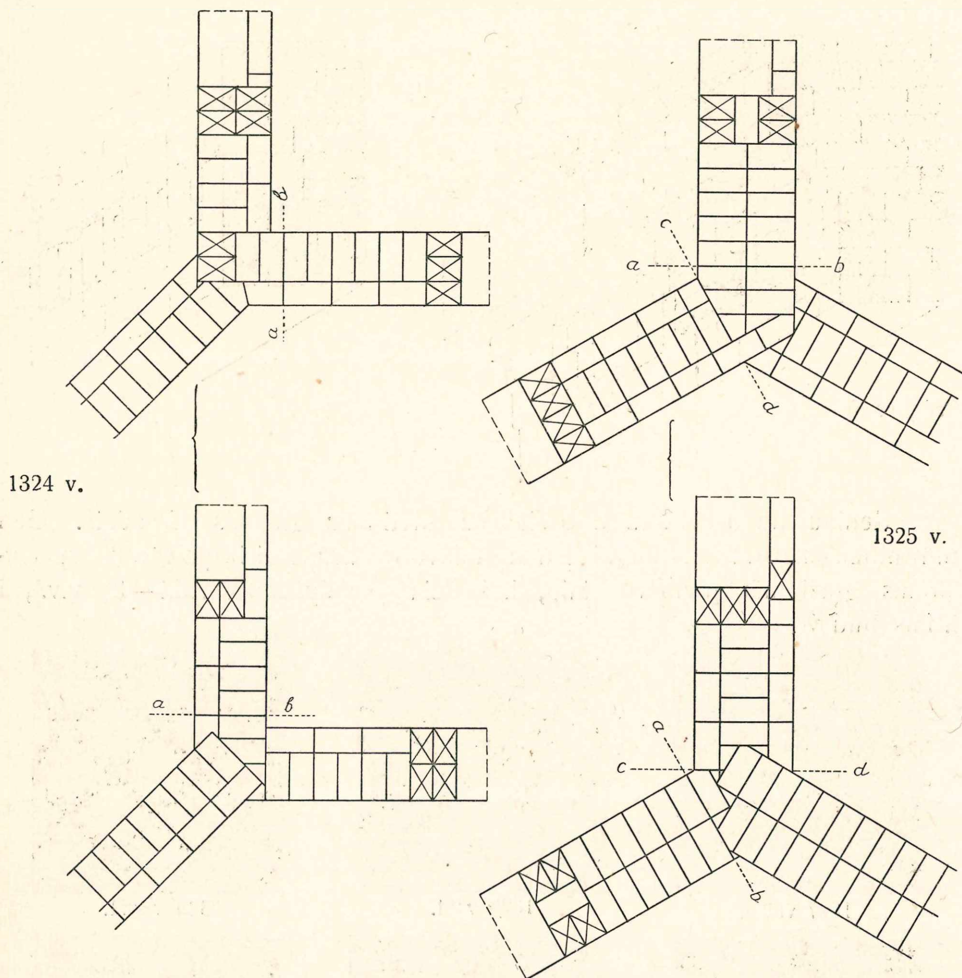
tą ar kitą rišimą; dažniausiai imamą paprastą arba geriau kryžinį rišimą. Trobesių aštrios kertės dažnai būna nukertamos, subukinamos; tai daroma statmenai kertės kampo bisektrisei, o mūrijimas atliekamas, kaip parodyta 1319 ir 1320 vaizduose.

Sienų mūro konstruavimas, kada sienos nesusiduria, o bet kuriuo kampu ištisai persikerta, reikia daryti pagal čia brėžiniais detaliai parodytą pavyzdį, kuriame paimtos $1^1/_2$ ir 2 pl. storumo perdėm susikertančios sienos ir sumūrytos kryžiniu būdu (žr. 1321-2 v.) ir paprastu būdu (žr. 1323 v.)).



1322 vaizd. M. 1:15. 1323 vaizd.

Be to, būna, kad į vieną tašką sueina 3 sienos, ir jame visas 3 sienas reikia gerai, tvirtai sujungti, sumūryti. Tada daroma taip: jungimo vietoje kiek galima toliau praleidžiama vienos sienos plytų eilė (žr. 1324 v. horizont. sieną ir 1325 v. vertik. sieną) ir sujungiama toje pat plokštumoje su kitos sienos eile (žr. 1324 v. kairiąją sieną ir 1325 v. kairiąją sieną), o trečios sienos plytų eilė toje pat plokštumoje tik privedama prie toliausiai praleistos pirmutinės sienos plytų eilės (žr. 1324 v. vert. sieną ir 1325 v. dešinę sieną); kitame mūro sluoksnyje — eilėje (žr. žemutinius planus) reikia toliausiai praleisti tą eilę (žr. 1324 v. vertik. ir 1325 v. dešiniąją), kuri aukščiau buvo privesta tik iki toliausiai praleistos eilės, — visai susikirtimo taške nesudurta; dabar toliausiai pravestą eilę reikia jungti — kryžiuoti su pirmame mūro sluoksnyje silpniau rišta eile (žr. ir lyg. $1^1/_2$ pl. sienos planų kairiąsias eiles ir 2 pl. sienos planų taip pat kair. eiles), o pirmame sluoksnyje toliausiai praleistą eilę ($1^1/_2$ pl. sienoje kair. eilė ir 2 pl. sienoje viršut. eilė) tik prišlieti prie dabar toliausiai išvestos eilės.

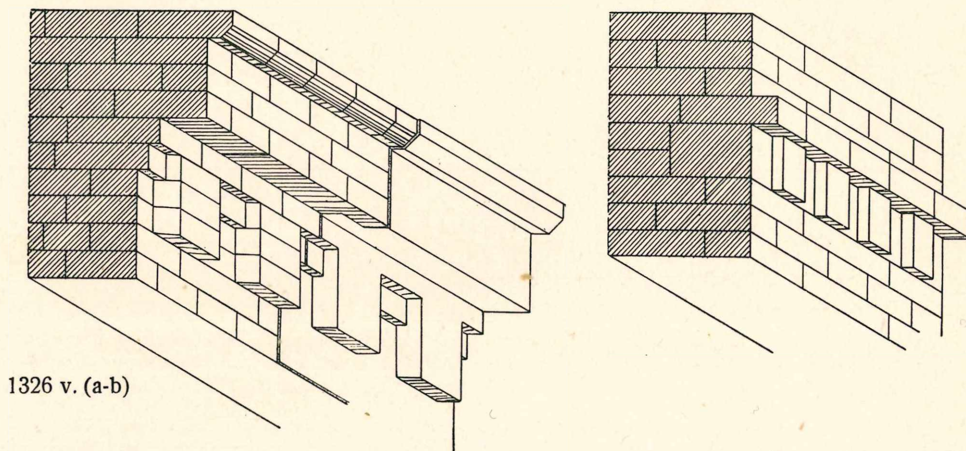


1324 v.

1325 v.

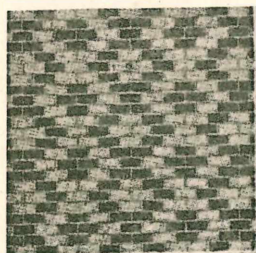
Į sienų susikirtimo vietą įleidžiamų plytų eilių siūlės *a—b* turi būti perstumtos bent $^1/_4$ pl. už kampo (žr. planus), o prišliejamų eilių siūlės *c—d* gulėti pačiame kampe (žr. planus).

Kaip konstruoti iš plytų mūrines atbrailas, rodo 1326 (*a—b*) vaizdai. Kaip iš jų matyti, atbrailų mūrijimo darbas yra sudėtingas, keblus ir brangus; šiais laikais tokių atbrailų yra vengiama, o jų vietoje daromi gelžbetoniniai, daugiau iškišami (0,3—0,5—0,7—1,0 m) iš sienų, kad jas galima būtų geriau apsaugoti nuo lietaus ir sniego vandens.

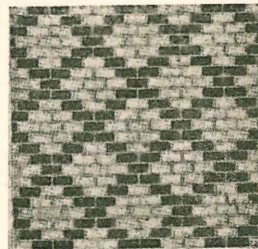


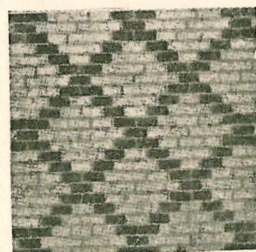
1326 v. (a-b)

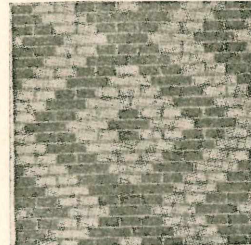
Seniau buvo statomi trobesiai su plytiniais gražiais fasadais. Geri mūrininkai-meistrai skoningai išmargindavo sienas įvairiaspalvėmis specialiomis gražiomis plytomis taip, kaip čia parodyta (žr. 1327—32 v.v.), i kitais būdais.

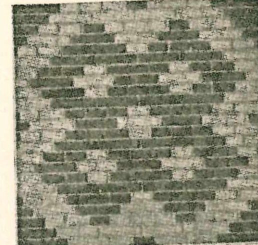

1327 vaizd.


1328 vaid.


1329 vaizd.


1330 vaizd.


1331 vaizd.

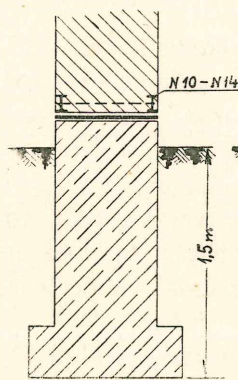

1332 vaizd.

Trobesinių mūro sienų sutraukimas (suveržimas).

Taisyklingai sumūrytas mūras yra gerai atsparus spaudimui (leidžiama $\sigma_{sp} = 6-8-12-18-20$ kg/cm^2), bet nedaug teišlaiko traukimui (leidžiama $\sigma_{tr} = 0{,}75-1{,}5-2$ kg/cm^2). Kada po sienų pamatais gruntas, įžemis, įvairaus atsparumo, tai jos po vienodo pločio pamatu susiguli — sėda vienur mažiau, kitur daugiau. Per tai deformuojasi pastato pamatai ir viršum jų sienos, viduryje trūkdamos vertikaliai — nuskildamos, o galuose ir skersiniuose kyšuliuose atlešdamos ir aiškiai rodydamos plyšį, aukščiau platesnį, žemiau siauresnį. Kad to nebūtų, reikia sienų atsparumą padidinti vertikaliai ir horizontaliai. Jei pamatai uždėti ir su visomis techniškomis priemonėmis, o vis tik yra baimės, kad pamatai gali nevienodai sėsti, tai reikia daryti:

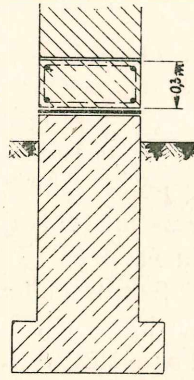
1) Viršum pamatų po sienomis padėti bent 2 I mažo profilio N 10—N 12—N 14, arba gelžbetonio juostą (žr. 1333-4 v.). Geležiniai balkiukai per 3—5 m sutraukiami skersiniais varžtais ~ 18 mm ⌀, o sienų kertėse (plane kampuose) suvaržomi juost. geležimi ~ 50×5 mm su varžtukais ~ 10 mm ⌀. Tai palengvina viršutiniam spaudimui persiduoti pamatų atsparesnėms vietoms ir tuo sulaikyti pamatus ir sienas nuo irimo.

Viršum pamato 2 I.



1333 v.

Viršum pamato gelžb. juosta.

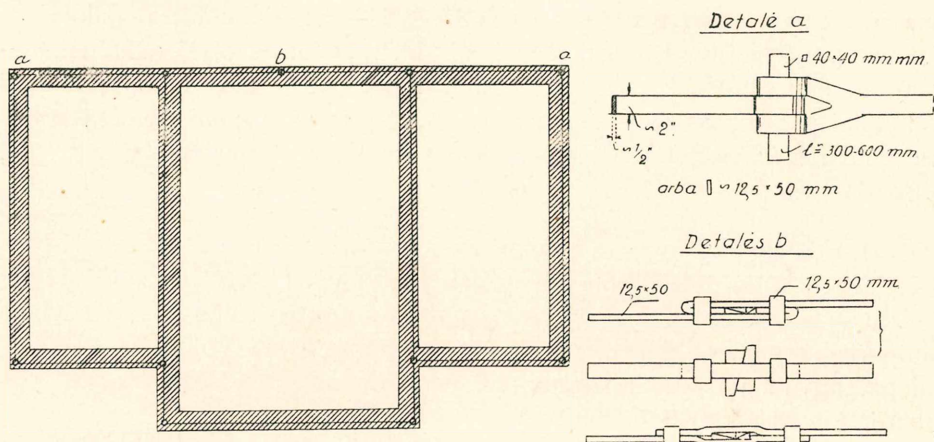


1334 v.

Labai gerai bus tokias iš I geležines ar gelžbetonines juostas padėti aukščiuose viršum durų ir langų angų; ant jų yra patogu dėti ir lubų balkius tiek medinius, tiek geležinius. Ypač tai naudinga, kada trobesys būna skubiai statomas.

Paprasčiau ir pigiau sienos sutraukiamos geležinėmis juostomis ir apie $\frac{1}{2}'' \times 2''$ (~12,5 mm × 50 mm) skerspiūvio su vertikaliais 40×40×(300-600) mm strypais sienų kertėse, kur daromi santraukų šarnyrai (žr. 1335 v.).

Tokios sienoms sutraukti juostinės santraukos išorinėse sienose yra dedamos per $^1/_2$ pl. nuo oro pusės ir stygiškai ištempiamos pakalėmis, jungiant juostų dalis vienu iš nurodomų būdų (žr. 1335 v.). Sienų sutraukimą galima daryti ir apskritais varžtais $\sim 1'' = 25$ mm ϕ). Be to, sienas reikia rišti per lubų balkius, įstiprinant jų galus į sienas specialiais ankeriais (žr. lubų konstrukcijas).



1335 vaizd.

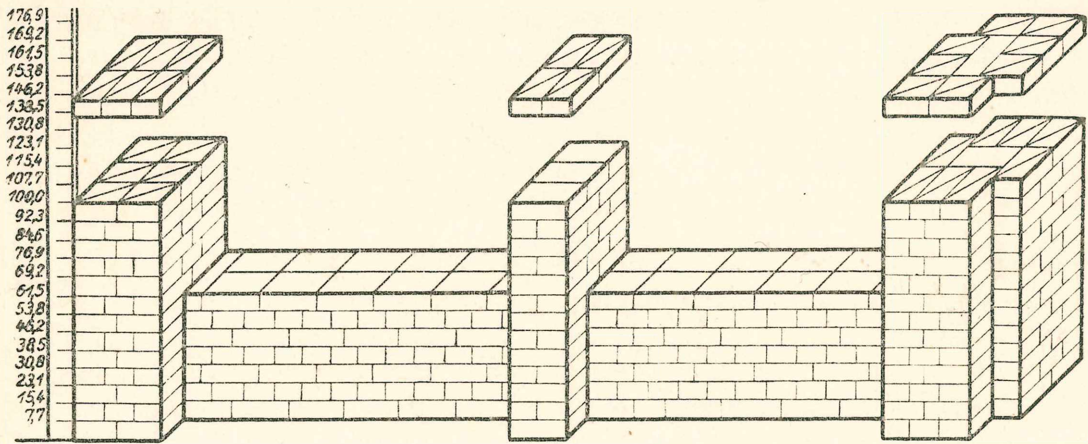
Sienų mūrijimo darbų atlikimas.

Pagal būstų aukštį (2,75—3—3,5 m butams ir 3,5—5 m aukštį klasėms-auditorijoms, mažoms salėms ir t.t.), lubų storumą (25—30—35 cm) ir pastoginę atbrailą (15—25—30 cm) nustatomas nuo pamato viršaus sienos bendras aukštis H m ir išmušamos vertikaliame lotelyje plytų horizontalios eilės, imant 1 m po 13 eilių (1 eilė su siūle $\cong 6{,}5 + 1{,}2 = 7{,}7$ cm). Dedamos į mūrą plytos turi būti drėgnos: jos vandeniu suliejamos plytų krūvose arba geriau vandens kibire ar rečkutėje mūrininko pamirkomos prieš klojant į sieną. Sausos plytos atima per daug vandens iš skiedinio ir su silpnina skiedinio kietėjimą, jo sutraukimo jėgą.

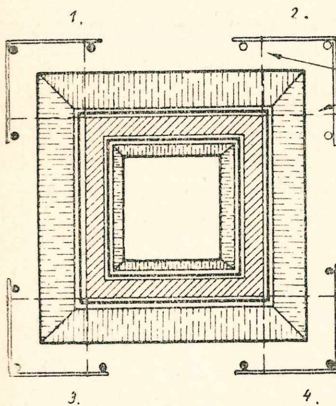
Horizontalios siūlės ($\sim$ 1,2 cm storio) reikia iškloti iš tiršto skiedinio ir, kiek galima, vienodo storumo siuoksniais per visą sienos storumą; vertikalios siūlės išvedamos 1 cm storumo, ir visur pilnos. Toks mūras bus sveikas, tvirtas.

Darbą skubiai varant, akordininkai dažnai daro taip: horizontalios, siūlės pilnos (iš tiršto skiedinio) užvedamos sienos pakraščiuose, o viduryje, kaip pakliuvo, sudedamos sienos eilėje plytos be vertikalių skiedinio siūlių, tik iš viršaus užpilamas skystas skiedinys, kad visur prisipildytų siūlės. Taip darant *su užliejimu* (с заливкой — rusuose vartojama), vanduo išgaruoja ar išsisunkia, sienose susidaro tuštumos — mūras blogas; taip daryti nereikia.

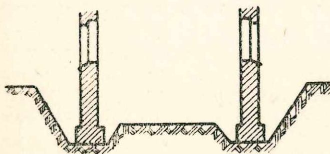
Sienų mūrijimo darbų atvaizdavimas (1335—8 v.v.).



1335 vaizd.



{sienų išmušalinės linijos (šniūrai)



1338 vaizd.

vertikalus lotelis plytų horizontalioms eilėms ženklinti (eiliaženklis)

Kertės A, B, C, D išmūrijamos anksčiau

Palangė daroma papr. iš 10 pl. eilių

1. A B P. Š. D C 2.

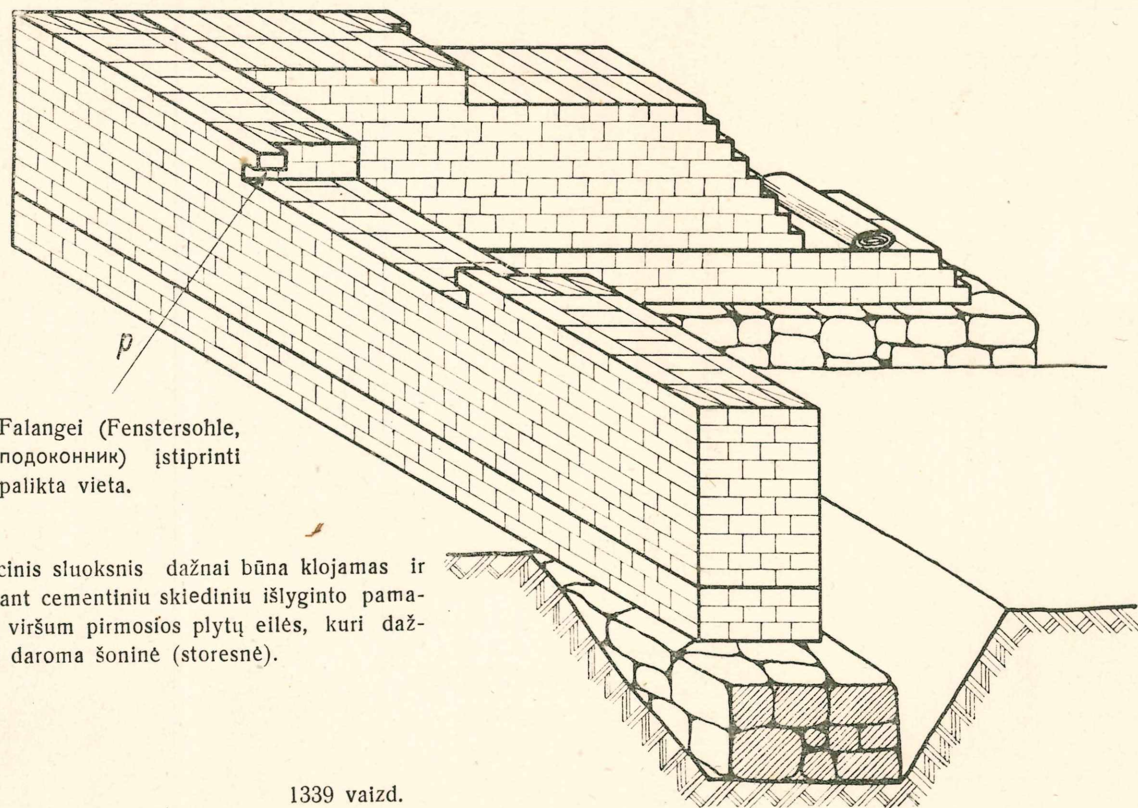
1336 v.

radiatoriui vieta

Š — šniūras horizontalioms siūlėms

P — paklodas iš lentų ant rūsinių sienų tolimesniems mūro darbams

Sienų horizontalios izoliacijos padėjimas, langams ir durims angų ap-mūrijimas ir palangėms dėti vietų palikimas (žr. 1339 vaizd.).



Falangei (Fenstersohle, подоконник) įstiprinti palikta vieta.

Sienų izoliacinis sluoksnis dažnai būna klojamas ir tiesiog ant cementiniu skiediniu išlyginto pamato arba viršum pirmosios plytų eilės, kuri dažniausiai daroma šoninė (storesnė).

1339 vaizd.

Sieninių angų perdengimas.

Seniau plytų sienose angos buvo perdengiamos plytų konstrukcijomis — *arkomis*, vėliau pradėjo vis dažniau vartoti gelžbalkius (I įvairius profilius) ir gelžbetonines sijas. Vartojami ir tuščiavid. gelžb. balkiai.

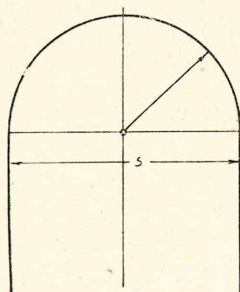
Tuo būdu dabar turime sieninių angų perdengimus: *arkomis, geležiniais balkiais* ir *gelžbetoninėmis sijomis.*

Arkos.

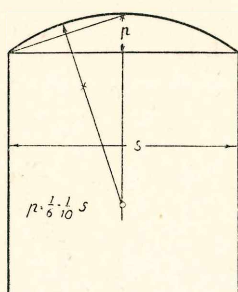
Tarp angos šonų (sienų) platumas, dažnai žymimas l arba s, sudaro arkos papėdėje arkos plotį, o arkos vidurinio taško pakilimas, dažnai žymimas f arba p, viršum papėdės yra *arkos pakila* (Pfeile, стрела).

Arkos atsparumas, tvirtumas, darosi didesnis, juo arkos pakila daugiau iškyla, anga aukštesnė; arkos atsparumas eina mažyn, juo pakila labiau trumpėja, artinasi prie nulio; jei pakila virsta nuliu, tai arka išsitiesia, darosi *tiesioji arka* (žr. 1342 v.) = plytinė sija.

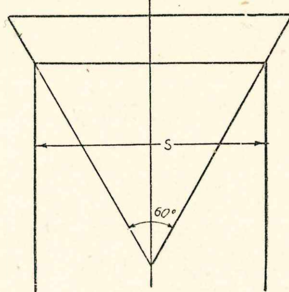
$p = r = s/_2$ $\qquad$ $p < (r \leq s)$ $\qquad$ $p = o$



1340 v.

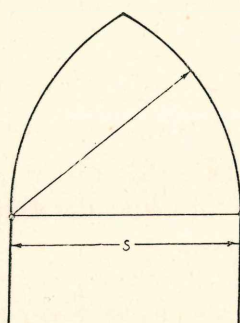


1341 v.

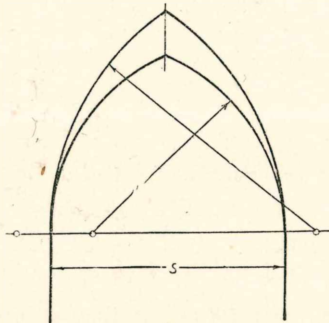


1342 v.

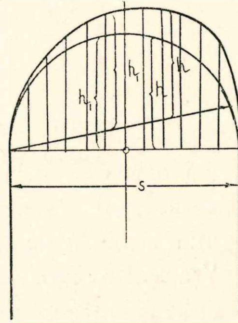
Paaukštintos aštrios arkos (gotiškos) $\qquad$ Nesimetriška arka



1343 v.



1344 v.



1345 v.

Visos arkos su $p < r$ gali būti vadinamos pažemintomis arkomis, arba tiesiog *žemomis arkomis*; paprastai imama $p = \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{10} - \frac{1}{12}\right) s$. pagal 1341 v.

Visos arkos su $p > r$ bus *paaukštintos*, arba tiesiog *aukštos* arkos: jos gali būti sudaromos su $r > s/_2$ iš dviejų pusių, apskriejamų radiusu r iš

dviejų centrų, simetriškai parenkamų ant papėdinės linijos tarp centro ir krašto iki $r = s$ ir toliau už arkos su $r > s$. pagal 1343-4 v.v.

Paaukštintos arkos yra aštrios ir vartojamos gotiškam stiliui, daugiausia paplitusiam vokiečiuose.

Statyboje dažniausiai vartojamos arkos, kaip, pavyzdžiui, Vilniaus U-to visuose senuose rūmuose, taip pat daugelyje bažnyčių ir vienuolynų, yra cilindrinės ir įvairių rūšių pažemintos. Pažemintos arkos išbrėžiamos su $r = s$ arba pagal reikalą su $r \gtreqless s$, bet visada iš centro ant angos vidurinės vertikalios linijos, imant jį visada žemiau arkos papėdinės linijos.

1346 v.

1347 v.

1348 v.

1349 v,

Jei arkos viršutinė dalis išbrėžta su $r < s$, o arkos galai užriesti su mažais radiusais iš centro ant papėdės (žr. 1346-7 v.), tai gaunamos arkos yra gana elastiškos dailios formos (vadinamos prūsiškomis).

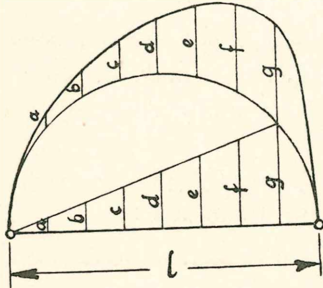
Yra vartojamos arkos ir elipsinių formų pagal 1348-9 vaizdus.

Pastaba: Čia parodyti būdai, kaip galima prasčiausiai gauti arkos elipsinę formą, kai arkos platumas $s = 2a$ — elipsio didžiajai ašiai ir arkos pakilos $p = b$ — elipsio mažajai pusašei, arba popierio juostelės tarpu a skriejant iš kairės į dešinę taip, kad ant juostelės paimtų pusašių skirtumu $a-b$ galiniai taškai čiaužtų — viršutinis horizontalia papėdine linija, o žemutinis — centrine vertikalia linija žemyn, arba gavus ant papėdės BC taškus F_1 ir F_2 skriejant spinduliu a iš centro A, tuose F_1 ir F_2 įstiprinant galus siūlės, ilgumo $F_2EF_1 = F_2AF_1 = F_2F_1B + F_1B$ ir pieštuko galu taške E skriejant iš B per A iki C.

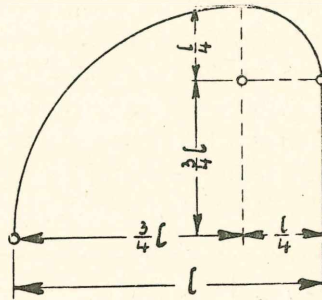
1346 v.: kampas $\alpha = \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2}$ ir kampas $\beta = \frac{\beta}{2} + \frac{\beta}{2}$ ir iš gaunamo f vedama statmenai a d linija f m_1 m_3; galima iš taško e.

Jei reikalinga yra turėti vieną arkos pusę aukščiau iškeltą (pavyzdžiui, dešinę — žr. 1350 v.), tai tokiai arkai galima sudaryti elastiškos kreivės formą, pravedant pusapskritime iš kairės į dešinę pasirenkamu kampu liniją, atkertančią vertikalių dalis, jas atidedant viršum pusapskritimio ir galus sujungiant.

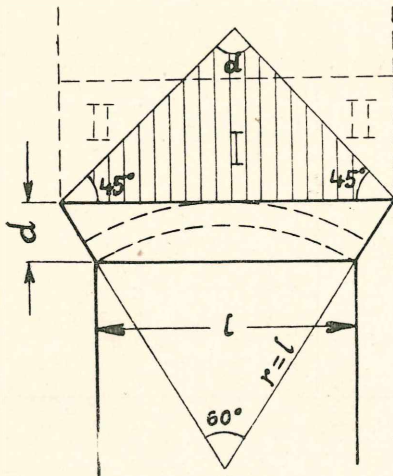
Tokias arkas galima konstruoti ir kitaip (žr. 1351 v.).



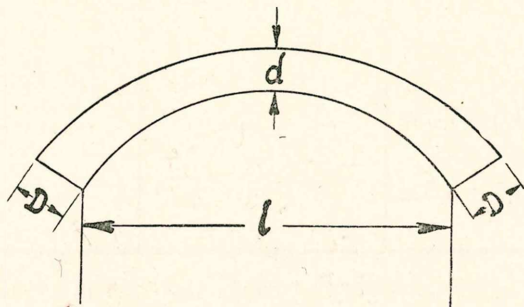
1350 v.



1351 v.



1352 v.



1353 v.

Nuo angos platumo ($l = s$) priklauso arkos storumas (d), kuris, iš plytų sumūrytas, esti: $^1/_2$ pl., 1 pl., $1^1/_2$ pl., 2 pl., $2^1/_2$ pl., 3 pl. (žr. 1352 v.).

Apkrautų arkų storumas d priklausomai nuo l būna:

1) cilindrinės arkos ($p = r = {^1/_2} l$) . . . . $d \cong {^1/_5} l$,
2) žemos arkos ($p < {^1/_2} l$ ir $r = l$) . . . . $d \cong {^1/_4} l$,
3) aukštos arkos ($p > \frac{1}{2} l$ ir $r > \frac{1}{2} l$) . . . $d \cong \frac{1}{6} l$,
4) tiesios arkos ($p = o$) . . . . $d \cong \frac{1}{3} l$.

Plytų arkas apkraunant, galima jas ir skaičiuoti, kaip tai yra daroma prie tiltų. Tada reikia imamą arkos formą tikrinti, konstruojant arkos spaudimo kreivę nuo pačios arkos svorio ir apslėgimo ir žiūrint, kad ji niekur neišeitų iš vidurinio arkos trečdalio ir kad niekur medžiagos spaudimas neprašoktų plytiniam mūrui leistino $\sigma_{sp} = 6—10—18—20$ kg/cm^2, žiūrint mūro rūšies.

Sieninių arkų apkrovimą sudaro viršum arkos gulinčios sienos dalis, gaunama vedant linijas kampu 45° iš arkos viršutinės linijos galų ir iškertant nubraižytą slėgiančią dalį (I); mūras irsta per siūles kampu 45°, ir tik toks sienos gabalas teiškrenta, kada arka išardoma.

Jei viršum angos guli kita anga, ir suvedamos kampais 45° linijos susikerta toje angoje, tai reikia viršum arkos imti viso mūro (I + II + II) svorį iki viršutinės angos (žr. 1352 v.).

Arkos, perdengiančios sienoje angas, ir *skliautai*, perdengią trobesyje būstus, turi apatines dalis labiau suspaustas, viršutines mažiau, todėl jų viršus gali būti plonesnis, o apačios storesnės, kad mūro medžiagos suspaudimas būtų visur vienodesnis.

Jei arkos viršutinį storį pažymėti d, o apačių arba papėdžių storį D, tai praktika rodo, kad tie d ir D plytinėms arkoms būna toki:

Arkos platumas l	Arkos storumas D ir d vietose (arba vien d su mažesne atsarga ir vien D su didesne atsarga).		
	Cilindrinės arkos	Aukštos arkos	Žemos arkos
iki 2 m	1—$1^1/_2$ pl.	$^1/_2$—1 pl.	d = 1—$1^1/_2$ pl. D = $1^1/_2$ pl.
2—3,5 m	$1^1/_2$—2 pl.	1—$1^1/_2$ pl.	d = $1^1/_2$—2 pl. D = 2 pl.
3,5—5,5 m	2—$2^1/_2$ pl.	$1^1/_2$—2 pl.	d = 2—$2^1/_2$ pl. D = $2^1/_2$ pl.
5,5—8,5 m	$2^1/_2$ pl.	2—$2^1/_2$ pl.	d = $2^1/_2$—3 pl. D = 3 pl.

Esant angos pločiui nuo 8,5 m iki 11,5 m, arba

$$8{,}5\,\text{m} > l > 11{,}5\,\text{m},$$

arkos storis viršuje imamas taip:

$$d = \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{15}\right) l .$$

Jei arkos daromos ne iš molinių plytų, o iš gero natūralaus akmens, tai tiems patiems perdengiamiems angų platumams akmeninės arkos storis d_0 imamas tik iki $^3/_4\, d$ (plytinio storumo), t. y.:

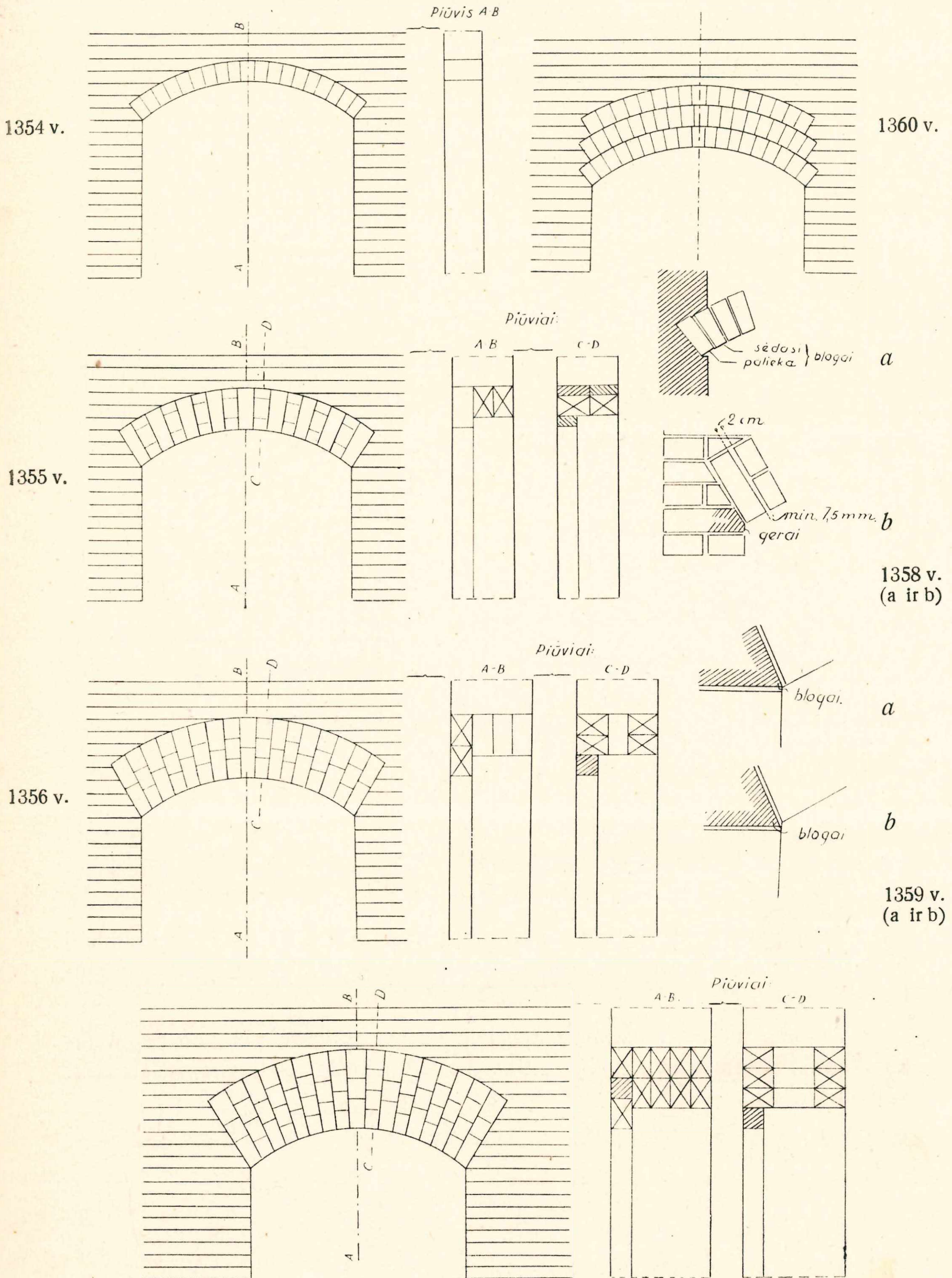
$$d_0 \cong {}^3/_4\, d .$$

Arkiniai angų perdengimai reikalingi sienų tvirtumui ir gražumui, todėl jų sumūrijimas turi būti ypač geras. Jei angos sieniniai šonai su prišliejimais (užkarpomis), tai ir angos arka turi būti su prišliejimu ($^1/_4$ arba $^1/_2$ pl.); prišliejimas į arkos storį neįskaitomas, todėl vien iš fasado negalima spręsti apie tikrąjį arkos storį, o reikia turėti aiškų piūvį, nes iš fasado pusės arka matoma kartu su prišliejimu.

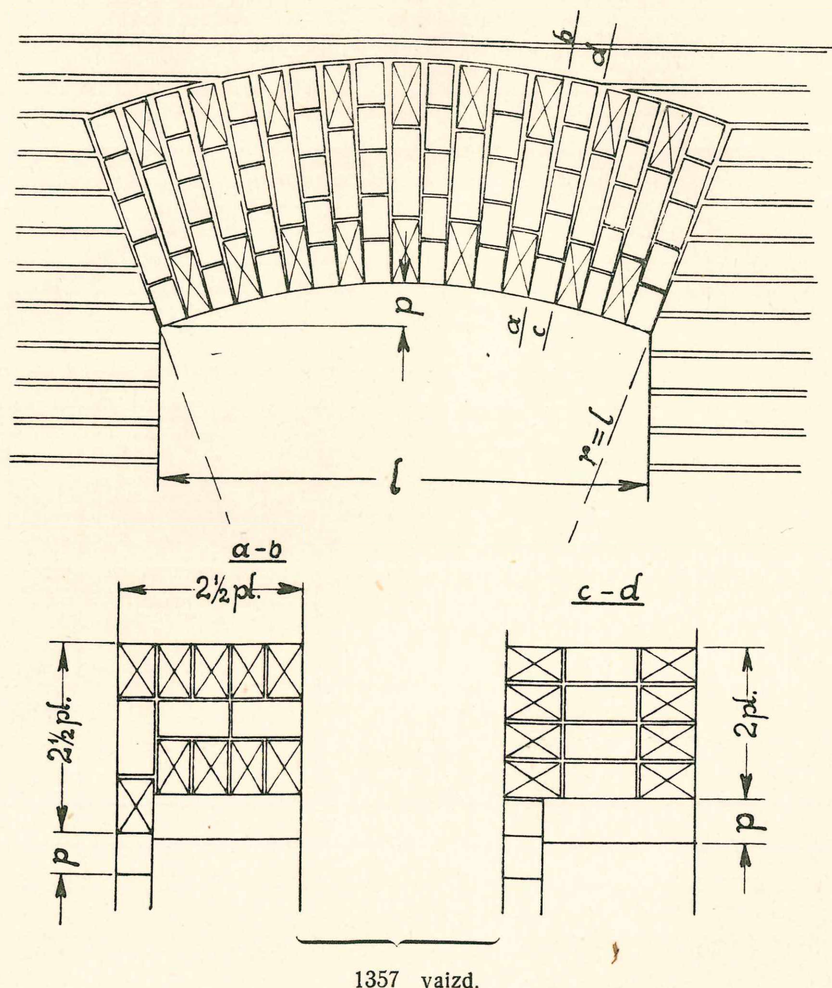
Kaip arkas ($^1/_2$ pl. be prišliejimo, $^3/_4$ pl., 1 pl., $1^1/_2$ pl., 2 pl. su prišliejimais $^1/_4$ ir $^1/_2$ pl.) reikia mūryti, kad siūlės nesutaptų, kad prišliejimas įsirištų, kad arkos pėdės tvirtai į sienas atsiremtų, kad arkos, skiediniui kietėjant ir traukiantis, galėtų sėsti ir negadintų angos šonų plytų aštrių briaunų, yra žemiau parodyta arkų fasaduose ir piūviuose.

Kai kada arka sustiprinama atskirais sluoksniais, kaip parodyta 1360 v.

Arkų ($^1/_2$, $^3/_4$, 1, $1^1/_2$, 2 pl. st.) konstruavimas, esant 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ dl. sienų storiui.



2-jų pl. storio arkos konstruavimas, kada sienos storis yra $2^1/_2$ pl.



1357 vaizd.

Arkos apačią, pėdę, reikia remti, kaip rodo 1357—8^b v. v., nes tada nėra plytų aštrių kampų, ir jie nenutrupa, kada arkos pėdė pasiduoda žemyn. Nereikia daryti, kaip rodo 1358^a ir 1361 v.v.

Arka pagal 1361 vaizdą kraštutinių plytų apatiniais galais atsiremia į horizontalias eiles ir sėsti negali, todėl laisvoji arkos dalis kraštutinėse siūlėse duos plyšius.

Arkoms sumūryti daromos apačioje formos iš lentų paklodo pagal arkos formą, paremiant paklodą vertikaliais lentų žiedais ir statramsčiais (žr. 1363-5 vaizd.).

Langinių angų mūrijimo detalės.

Fasadas

Piūvis A-B

Piūvis m-n

4-5 cm

1,5-3 cm

2-3 cm

(15-18)×(20-24) cm

4-5 cm

6-8 cm

Piūvis a-b

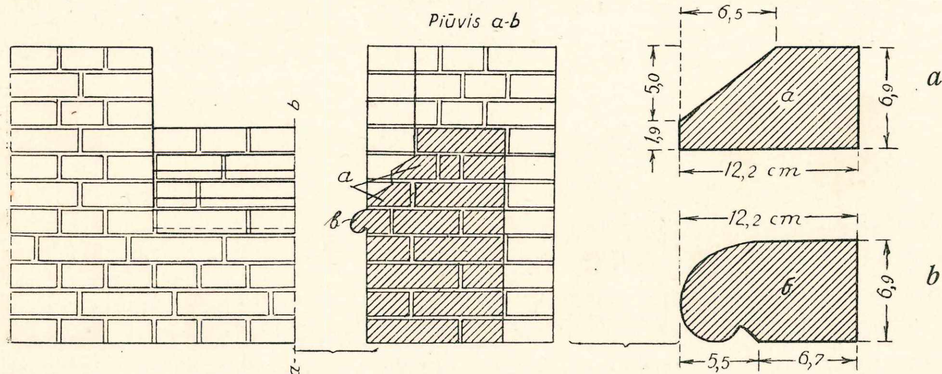
½ pl.

Piūvis c-d

¼ pl.

Lekalinės plytos

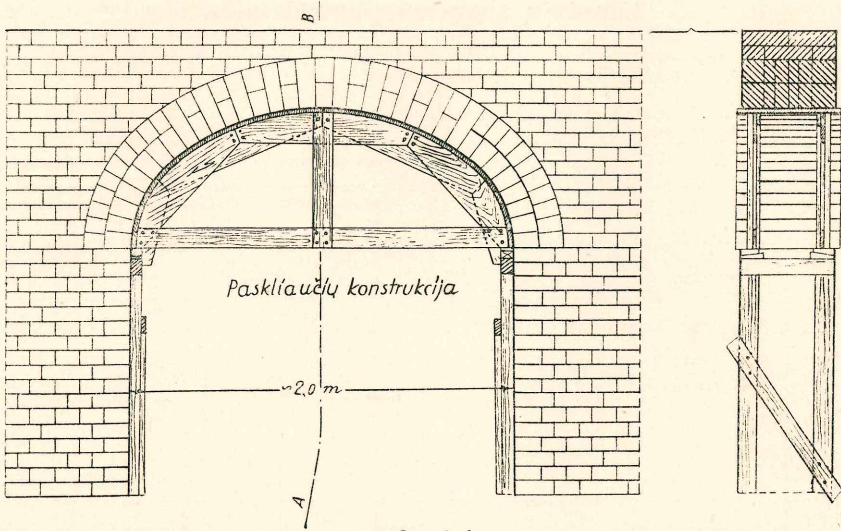
1361 v.



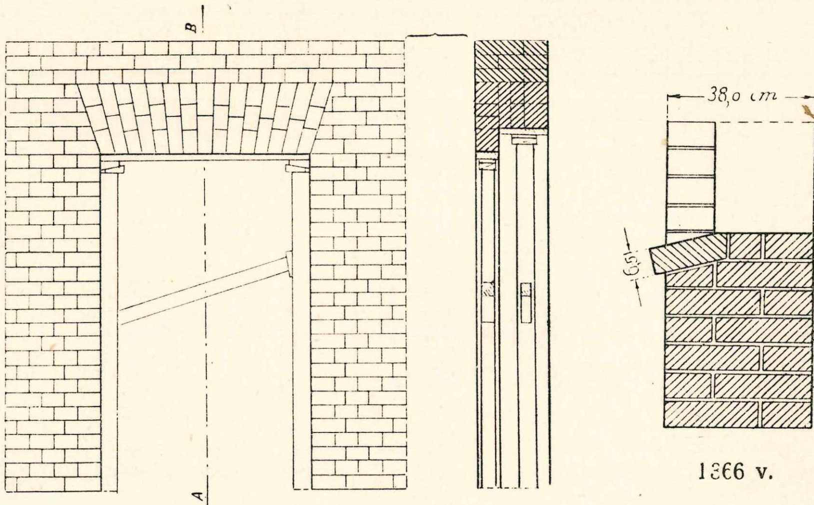
1362 vaizd.

Arkoms mūryti lentiniai išremiami paklodai.

A—B

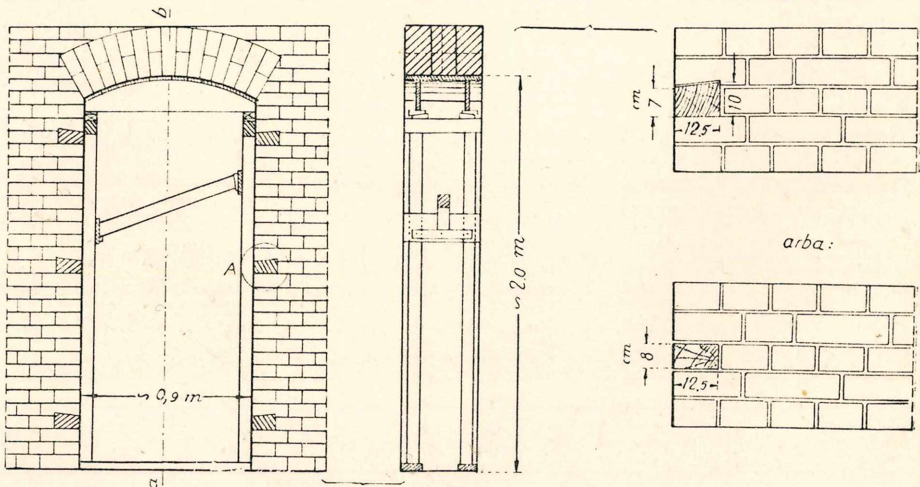


1363 vaizd.



1366 v.

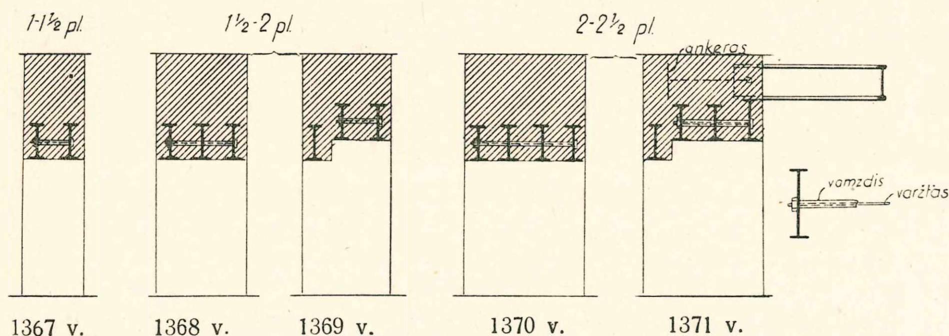
1364 vaizd.



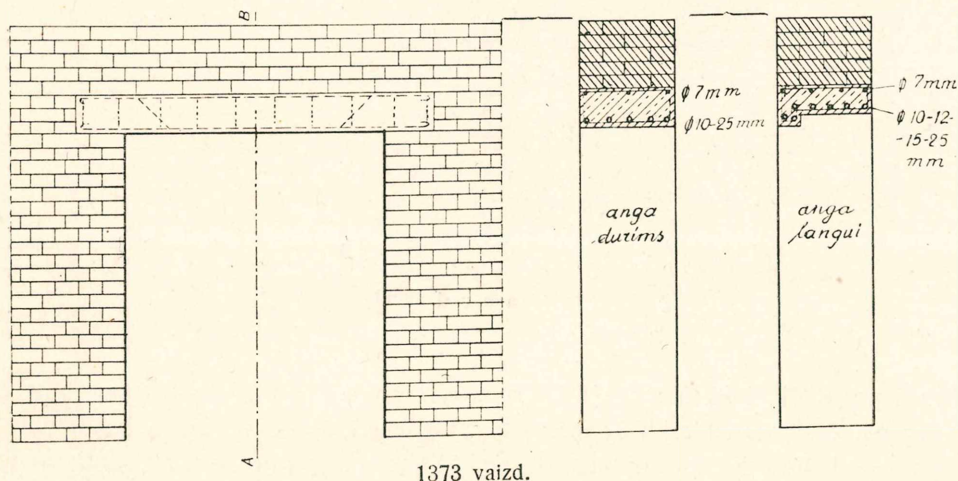
1365 vaizd.

Rėmams, ypač duriniams, prie angos šonų pritvirtinti reikia kiekviename angos šone įmūryti sauso medžio impregnuotas 2—3 kaladėles pagal 1365 v. detalę *A*. Bet medis sudžiūsta ir pradeda judėti, o kartu ir prikalti rėmai. Todėl dabar vartojamos *šlako plytos*, kurios nesideformuoja, o vinis laiko neblogiau už medį.

Angų perdengimo darbui pagreitinti vietoje plytinių arkų vartojamos geležinės sijos I N 10, N 12, N 14 — N 16, ant kurių labai gera yra dėti lubų balkių galus (žr. 1371 v.). Tarp balkių protarpiai užmūrijami $^1/_3$—$^3/_4$ —1 pl., todėl I balkiai tam pritaikomi, ir 1—$1^1/_2$ pl. sienai dedami 2 I, $1^1/_2$—2 pl. sienai dedami 3 I, 2—$2^1/_2$ pl. sienai dedami 4 I. Prišliejimui padaryti viena sijelė nuleidžiama žemiau; ją užmūryti yra sunku, todėl ją padėjus tuojau apvynioja 3 mm ⌀ viela, kad vėliau būtų galima aptinkuoti storu cemento sluoksniu. Geležines sijas reikia sutraukti varžtais su tarpinėmis tūtelėmis, kad jos gerai laikytųsi padėtuose atstumuose.



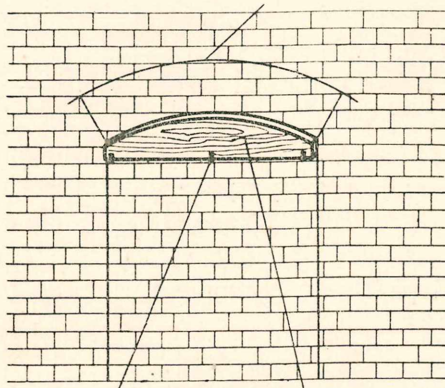
1367 v. 1368 v. 1369 v. 1370 v. 1371 v.



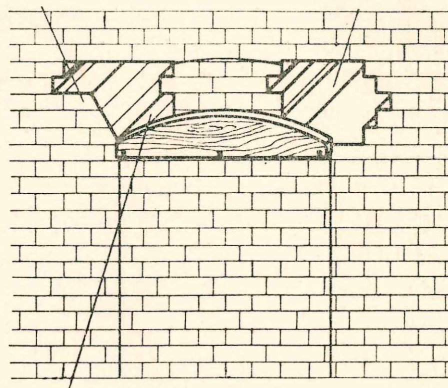
1373 vaizd.

Gelžbetonine sija angos perdengimą durims ir langams žr. 1373 v.; jėginė geležis 10—12—16—25 mm ⌀ dedama apačioje, kur betonas ištemptas ir nori trūkti; skersiniai jėginių strypų surišimai per 15—20—25—30 cm ir viršutinei armatūrai vartojama plona geležis 5—6—7—10 mm ⌀.

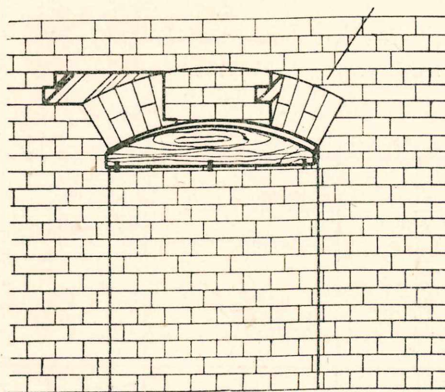
Būna atsitikimų, kad stovinčioje sienoje reikia padaryti langui ar durims angą. Angos geras išlaužimas ir apmūrijimas rekomenduotina at-



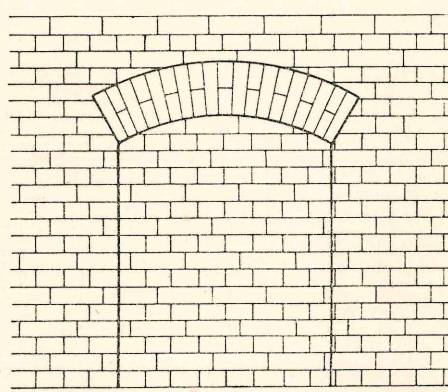
a



b



c



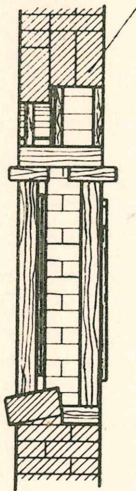
d

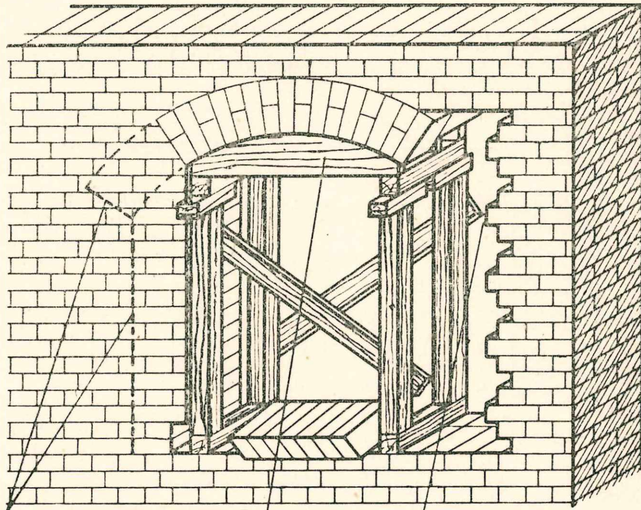
1373 a, b, c, d vaizd.

likti pagal čia brėžiniuose (1373 *a, b, c, d* vaizd.) nurodytą tvarką, būtent: apybrėžti angos su arka kontūrus (žr. 1373[a] v.), išlaužti mūrą arkos šonams, paliekant viduryje mūrinį paspyrį (žr. 1373[b] v.), paruošti arkos šonams atramas ir šonus sumūryti (žr. 1373[b,c] v.), paskui išlaužti vidurinį paspyrį ir užmūryti arkos vidurį (žr. 1373[c,d] v.). Toliau laužiama anga. Kai kada esamą angą reikia praplėsti; tada darbai atliekami pagal brėžinius 1374 ir 1375 v.v.

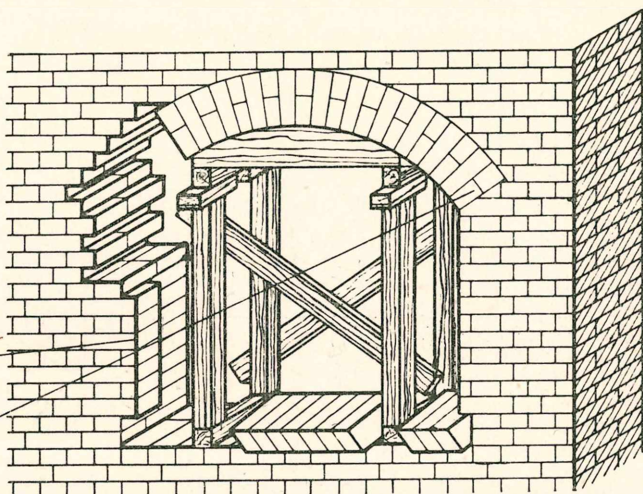
Esamos sienoje angos praplėtimo darbų tvarka.

Arkos piūvis





a 1374 (a ir b) vaizd. *b*



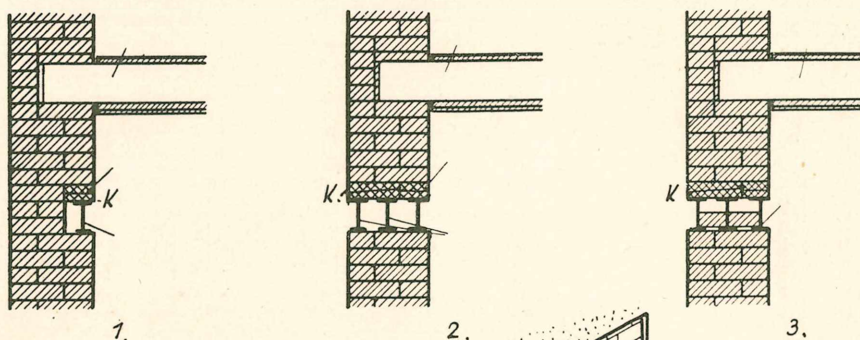
1375 vaizd.

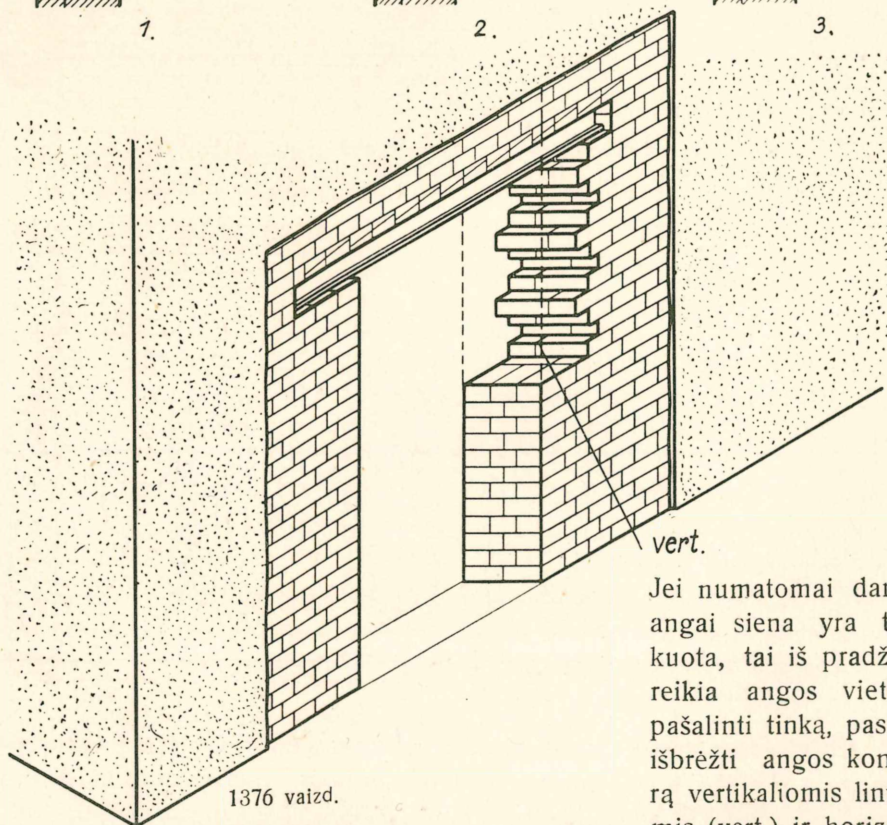
Išbrėžus praplėstos arkos kontūrus, daromas esamos angos arkos išrėmimas (žr. $1374^{a,b}$ v.), išlaužiamas vienas esamos angos šonas (1374^{b} v.). šonas išlyginamas ir prailginama arka (žr. 1375 v. — dešin. pusė); vėliau išlaužiamas kitas angos šonas, jis išmūrijamas iki užbrėžtos vietos (1375 v, — kair. pusės), ir pratęsiama arkos kita pusė (kairioji).

Išlaužiamą sienoje angą galima perdengti arka, kaip nurodyta 1374^{abcd} v., bet lengviau yra padaryti perdengimą iš geležinių 3-jų balkių (3 I), iškertant sienoje iš abiejų pusių atitinkamas vietas ir ten padedant vieną po kito balkius ir užkyliuojant kyliaplyčiais su cementiniu skiediniu laikyti viršutiniam mūrui.

Tinkuotoje mūrinėje sienoje angos su gelžbalkių perdengimu padarymo darbų tvarka nušviečiama žemiau dedamais brėžiniais (žr. 1376 v. su detalėmis 1, 2, 3).

Išlaužiamos angos geležiniais balkiais perdengimo detalės 1, 2, 3.





1376 vaizd.

Jei numatomai daryti angai siena yra tinkuota, tai iš pradžios reikia angos vietoje pašalinti tinką, paskui išbrėžti angos kontūrą vertikaliomis linijomis (vert.) ir horizontalėmis, dabojant, kad angos viršus būtų nuo lubų minimum per 30—40 cm (4—5—6 plytų eilės).

Angos perdengimo pirmoji sija dedama po lubų balkių galais (žr. 1 detalė), antroji sija — iš kitos sienos pusės ir galop trečioji — vidurinė — po sienos viduriu. Kiekviena padedama perdengimo sija privalo tuojau pradėti kelti viršum jos gulintį mūrą. To pasiekiama, užkyliuojant viršum sijos tuštumą kyliaplyčiais (k), arba tam tikru būdu užplūkiant, užpresuojant cem. betonu.

Dūmtraukių ir ventiliacijos takai (kanalai).

Dūmtraukiams ir ventiliacijai takai pagal reikalą skerspiūvyje daromį $^1/_2 \times ^1/_2$ pl., $^3/_4 \times ^3/_4$ pl., 1×1 pl. ir daugiau (centr. šildymui), o dažniausia bus $^1/_2 \times 1$ pl.

Mūriniame name dūmų ir ventiliacijos takai visada vedami mūro sienose ir viršum jų atskiruose kaminuose, o mediniame name atskirai — savarankiškai nuo pat apačios sumūrijamuose kaminuose.

Kaminai, kad gerai trauktų — nebūtų iš viršaus vėjo užpučiami į apačią ir nesulaikytų dūmų ir ventiliacijos, privalo būti išvesti ir viršum želmens per 0,5 m, ir jų viršus turi būti kūgiškai nutinkuotas, kad vėjas, atsimušdamas, trauką lengvintų. Kaminams pagražinimai yra balastas.

Kaminams ir iš oro pusės gražiau, kada viršum stogo kaminai matomi mažiau, — jie stovi prie šelmens arčiau. Be to, reikia žrūrėti, kad kaminai mažiau peršaltų, t. y., juos reikia daryti vidurinėse kapitalinėse sienose arba atskirai, bet visada arčiau trobesio vidurio, o ne išorinėse sienose. Tatai reikalinga ir tam, kad daugiau šilimos pasiliktų name nuo dūmtraukiais einančių dūmų, — dūmų takai sienose ar atskiruose kaminuose yra uždaras name šiliminės energijos židinys, ir jį reikia kiek galima labiau išnaudoti.

Dūmų ir ventiliacijos takuose trauka vyksta tik dėl šalto išorinio oro stulpo (H) ir šiltesnio, lengvesnio vidinio tokio pat aukščio (H) oro stulpo spaudimų pasireiškiančio skirtumo. Kada ilgai nekūrenama, labai atšąla, atidrėgsta arba, blogam orui užeinant, išoriniam spaudimui mažėjant ir spaudimo ore ir kamine skirtumui išnykstant, krosnį staigiai užkurti sunku: dūmai eina atgal; tokiais atsitikimais norint sužadinti trauką, reikia sudaryti dūmtraukyje smarkią liepsną, sušildyti jame orą, jį išjudinti, pramušti. Tam padeda krosnyje (geriau pačiame dūmtraukyje, jei prieinama) uždegto popieriaus kuokštė, užkuriamos drožlės, šiaudai ir staigiai užsiliepsnojanti kita medžiaga.

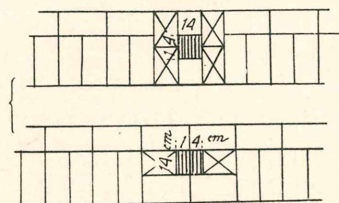
Virtuvių krosnys kūrenamos kasdien žiemą ir vasarą. Kiekvienai virtuvei reikia palikti du takus — atskirai krosniai ir ištraukai, ventiliacijai. Ne tik virtuvės. bet ir visus kitus ventiliacijos kanalus reikia koncentruoti taip, kad jie būtų šiltesni — geriau trauktų; jie turi būti vedami greta dūminių takų, jų išdėstymas kombinuojamas. Kad dūminiai takai daugiau šildytų ventiliacinius takus arba namo būstus, takų sienelės kai kada iš dalies *būna daromos metalinės* — špižinės arba geležinės.

Dūmų ir ventiliacijos takų išorinės sienelės sumūrijamos dažniausiai iš $^1/_2$ pl. storumo. Šaltesniuose kraštuose jų storumas siekia $^3/_4$—1 plytos. Pertvarėlės tarp takų daromos tik $^1/_2$ pl. storumo. Fabrikų aukšti kaminai turi 1—$1^1/_2$—3 pl. sienas.

Takus talpinti sienoje yra geriau skersai sienos, o ne išilgai. Kai plonos sienos, takavietėse daromi pastorinimai per $^1/_2$ ir 1 pl.

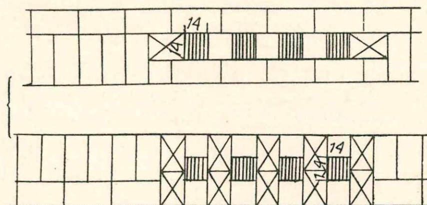
Daromi mūro sienose dūmtakiai ir ventiliacijos kanalai yra reikalingi tam tikro taisyklingo sumūrijimo atitinkamai jų skerspiūvio dydžiui ir jų skaičiui pagal čia duodamus pavyzdžius.

1 x ($^1/_2 \times ^1/_2$)



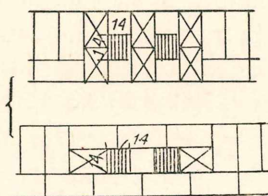
1377 vaizd.

4 x ($^1/_2 \times ^1/_2$)



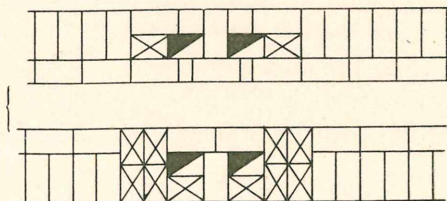
1379 vaizd.

2 x ($^1/_2 \times ^1/_2$ pl.)



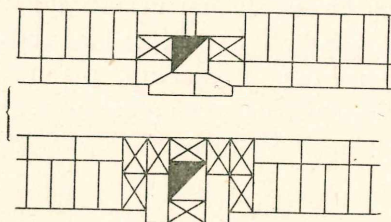
1388 v.

2 x ($1^1/_2 \times ^3/_4$ pl.)



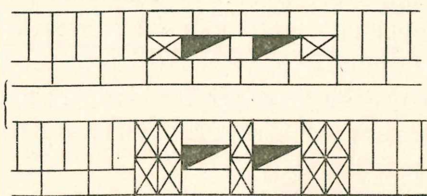
1380 vaizd.

1 x ($^3/_4 \times ^3/_4$ pl.)



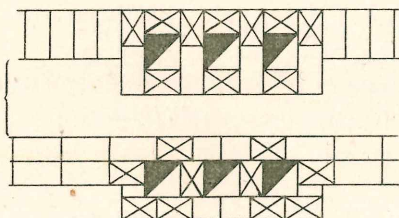
1381 vaizd.

2 x ($^1/_2 \times 1$ pl.)



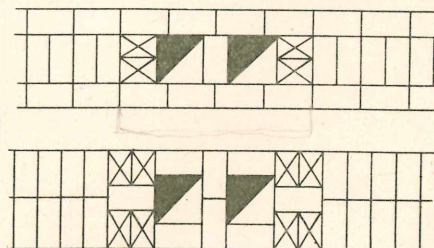
1383 vaizd.

3 x ($^3/_4 \times ^3/_4$ pl.)



1382 vaizd.

2 x (1×1 pl.)

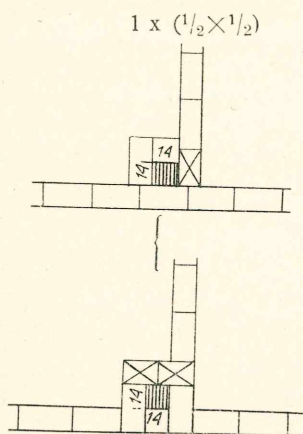


1384 vaizd.

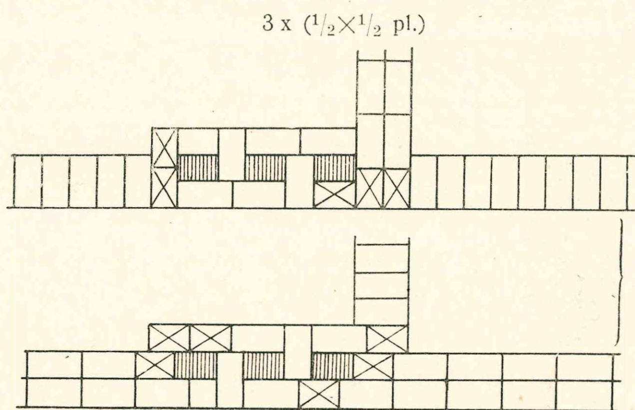
P a s t a b a: dūmtakių val. laidumas $V_{h(m^3)} = v_{m/s} \cdot f_{m^2} \cdot 3600$, kur $v = 1{,}5 - 3 - 4$ m/s.

Jei yra susikertančios sienos, tai dūmtakius ar ventiliacijos kanalus bus patogu talpinti prie sienų susikirtimo — kertėse, bet ne pačiame sienų susikirtime.

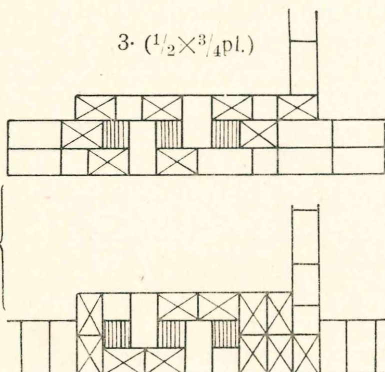
Sienų susikirtimuose viskas turi būti tvirta; tas vietas silpninti takais negalima; jei kas daro, tai blogai.



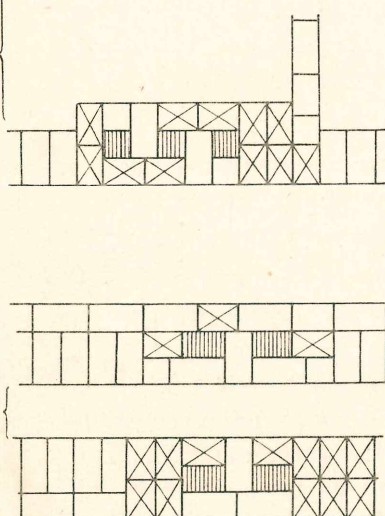
1385 vaizd.



1386 vaizd.

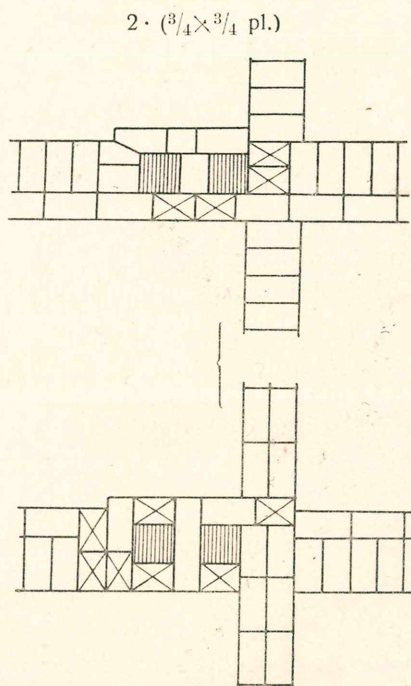


1387 v.



1388 v.

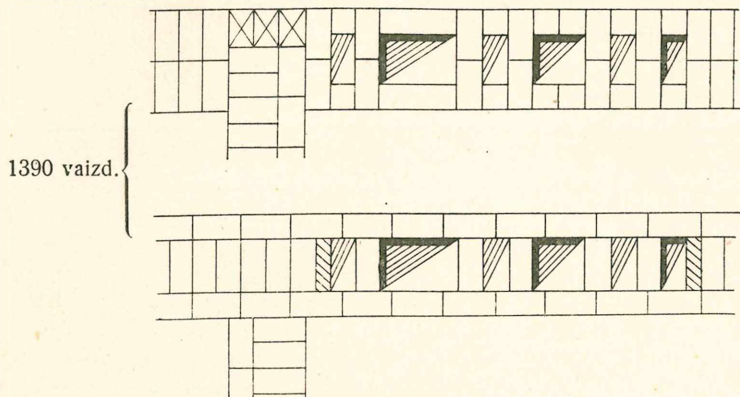
3 x ($^1/_2$×$^3/_4$ pl.)



1389 vaizd.

P a s t a b a: Ventil. kanalo val. laidumas $V_h(m^3) = v_{m/s} \cdot f_{m^2} \cdot 3600$, kur $f_{m/s}$ = 0,7—1—1,2—1,5—2 m/s ir $f = {}^1/_2 \times {}^1/_2$ pl.—$^3/_4 \times {}^3/_4$ pl.—$^1/_2 \times 1$ pl-=0,014-0,032-0,03 m^2.

Dūmtraukiai ir ventiliacijos kanalai geriausiai susitalpina, kada jie daromi skersai sienos. Be to, reikia kombinuoti taip, kad dūmtakiai šildytų ventiliacijos kanalus ir gerintų juose trauką. Tokį pavyzdį rodo 1390 v.



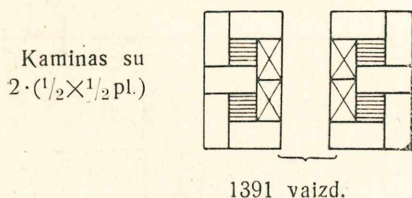
1390 vaizd.

Dūmtakius naudoti ventiliacijai neleistina, nes į norimus ventiliuoti būstus pateks dūmai, ir oras būstuose ne tik nebus pagerintas, bet dar bus užterštas — pablogintas.

Į vieną dūmtakį suleisti dūmus nuo dviejų krosnių įvairiuose aukštuose netinka, nes kartu užkurtos krosnys blogai trauks, — ir viena ar kita krosnis smilks.

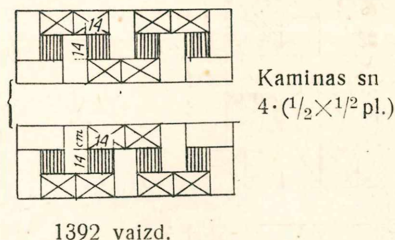
Taip pat vienu ventiliacijos taku negalima naudotis dviem būstams, ypač įvairiuose aukštuose, nes tokiame take trauka persimuša, sutrinka — blogai veikia ir, be to, persiduoda kvapas, garsas iš aukšto į aukštą, kas teikia didelį nemalonumą.

Norint išskirti dūmtakius nuo ventiliacijos takų, planuose dūmtakiai diagonale dalijami pusiau, ir viena pusė užtamsinama, o ventiliacijos takai paliekami šviesūs. Būna ir kitoniškas paženklinimas.



Kaminas su $2 \cdot (^1/_2 \times ^1/_2$ pl.)

1391 vaizd.



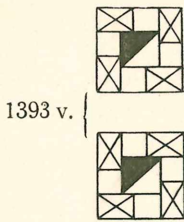
Kaminas sn $4 \cdot (^1/_2 \times ^1/_2$ pl.)

1392 vaizd.

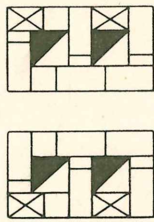
Mediniuose namuose, o kai kada ir mūriniuose namuose su medinėmis ar moderniomis įvairiomis plytinėmis pertvaromis dūmtakiams ir ventiliacijos kanalams yra mūrijami atskiri savistovūs kaminai. Sienelių storis daromas iš $^1/_2$—$^3/_4$ – 1 pl., o dirbtuvių ir fabrikų aukštesniems kaminams tas storis būna 1—2—3 pl.

Atskirų įvairaus dydžio kaminų mūrijimo pavyzdžiai.

1 x ($^3/_4 \times ^3/_4$ pl.)



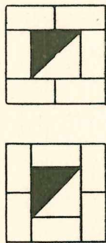
2 x($^3/_4 \times ^3/_4$ pl.)



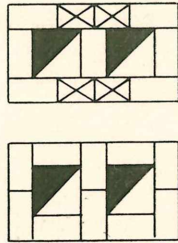
1393 v. 1394 v.

Dirbtuvių kaminai dažnai daromi mūriniai ir aukštesni už gyvenamų namų kaminus. Jie turi paprastai žymesnį dūmtakio skerspiūvį ir stovingesnę formą: pagal aukštį kūginę, pagal skerspiūvį aštuonkampę ar apvalią.

1 x (1×1 pl.)

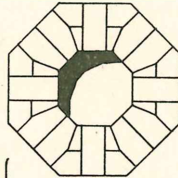


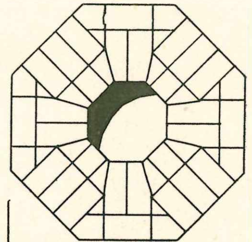
1395 v.

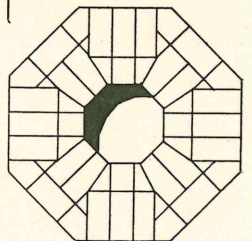


2x (1×1 pl.)

1396 v.

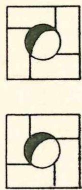




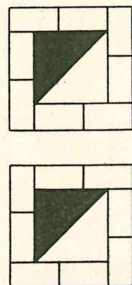


1399 vaizd.

gali būti ir apskritas takas, be ir su glazūruotu vamzdžiu

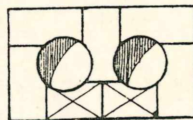


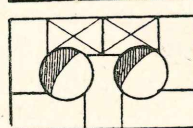
1398 v.



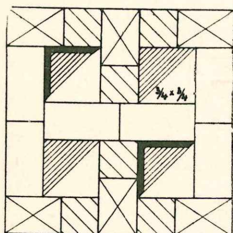
1397 v.

1 x ($1^1/_2 \times 1^1/_2$pl)

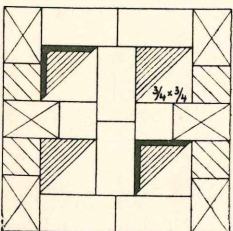




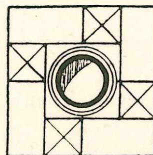
1400 v.

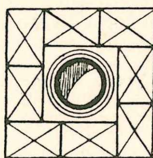


4×($^3/_4 \times ^3/_4$) pl.

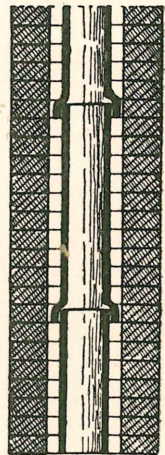


1402 v.





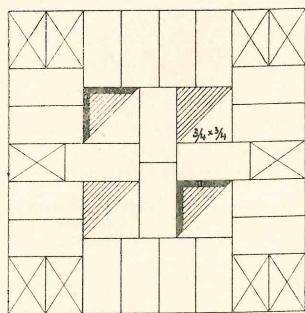
1401 v.

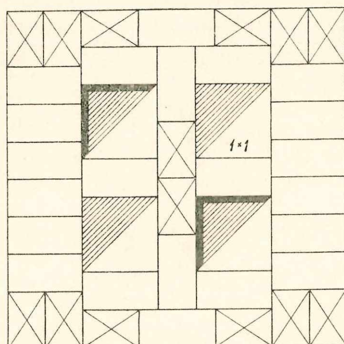


Kaminas su keramikos vamzdžiu

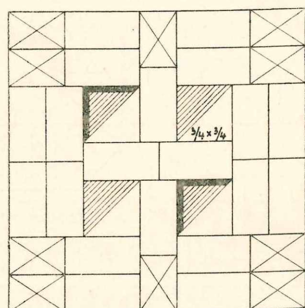
4×(3/4×3/4) pl.

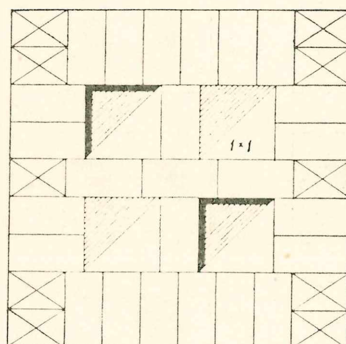
4×(1×1) pl.



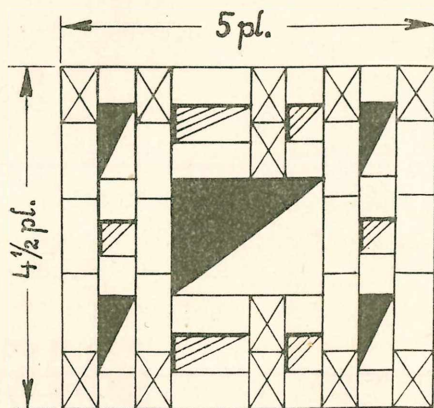


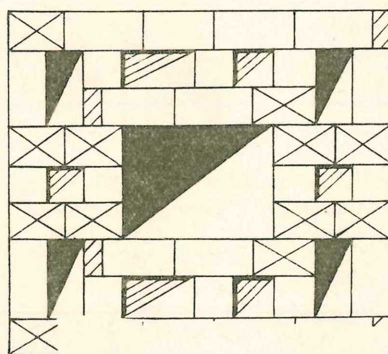
1403 v.



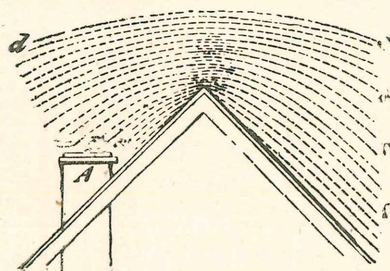


1404 v.



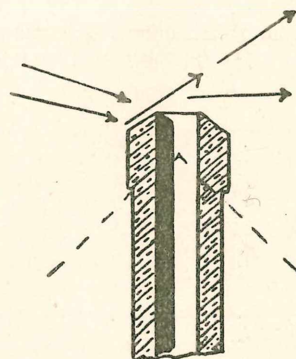


1405 v.



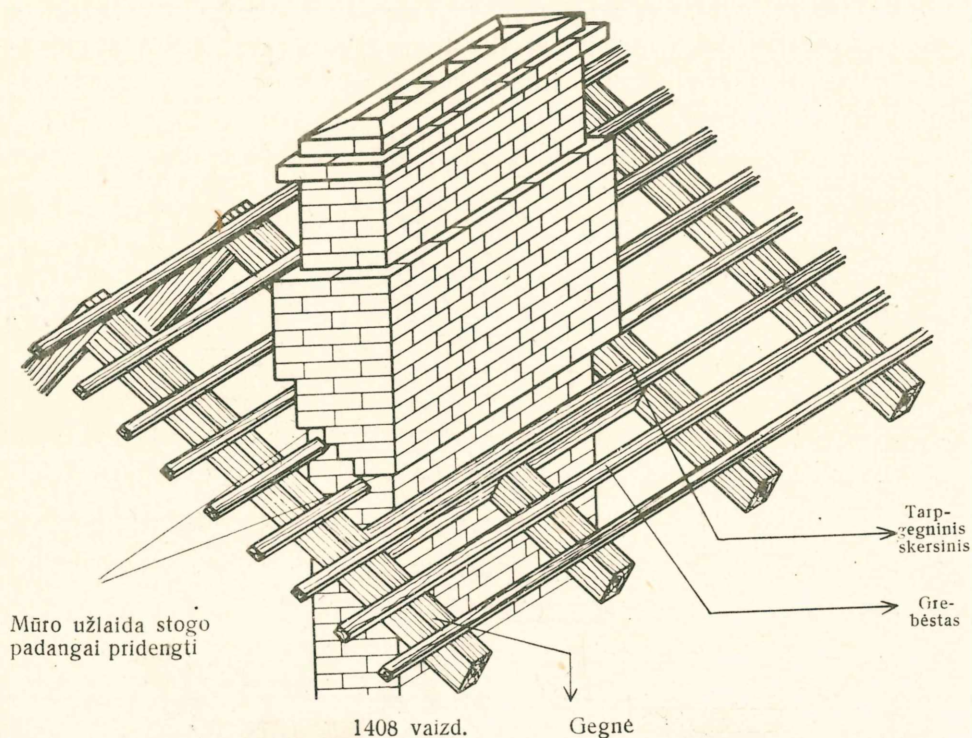
1406 v.

Kada kamino viršus žemiau stogo šelmens, tai jį vėjas užpučia iš viršaus, dūmus varo atgal, blogai. Todėl reikia daryti pagal 1407 v.



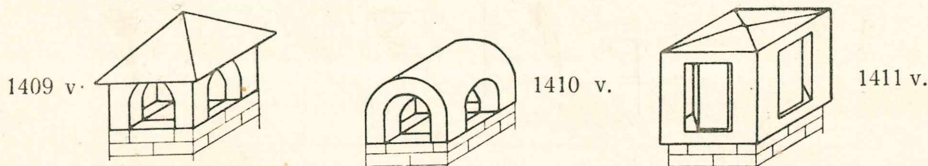
1407 v.

Pastogėje ir viršum stogo kaminas sumūrijamas tada, kada sustatytos stogo gegnės ir daromas grebėstavimas stogui padengti. Viršum stogo padengimo kamino mūras lygiagrečiai stogo padangai praplatinamas per $^1/_4$—$^1/_2$—$^3/_4$ pl., kad stogo padangą galima būtų palenkti po tuo praplatinimu, ir visas apie kaminą stogo padengimas būtų saugus nuo vandens užtekėjimo po stogu. Būna, kad ir anksčiau kaminas išmūrijamas pagal stogo projektą.



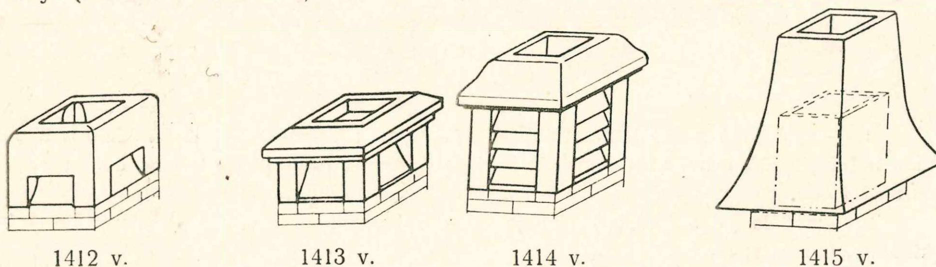
1408 vaizd.

Nuo lietaus ir dūmo užpūtimo iš viršaus kaminai pridengiami tam tikrais dūmų nebijančiais betonitiniais ar eternitiniais dangčiais.



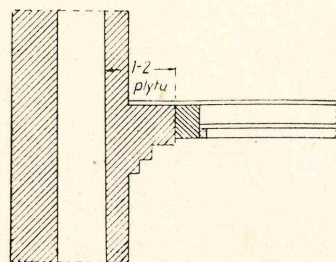
1409 v. 1410 v. 1411 v.

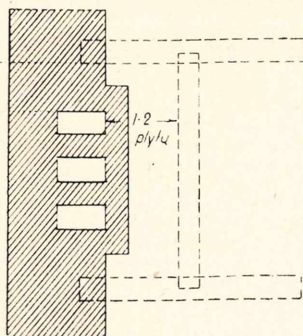
Kad geriau dūmus iš kaminų trauktų aukštyn, viršum kaminų statomos specialios viršutinės dalys (betonit. ar eternitinės) — žadintojai. Aspiratorius „Asbestos" žr. I T. 223 p.



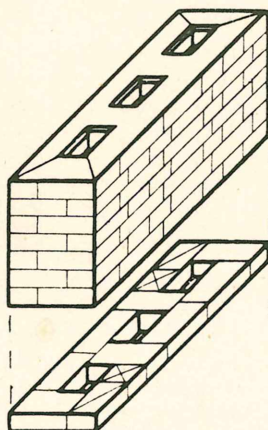
1412 v. 1413 v. 1414 v. 1415 v.

Nuo didelio dūmtakio, — dūmtraukio, sienelių įkaitimo ar jose plyšių atsiradimo gali užsidegti grindys, lubos ir stogas. Kad nekiltų gaisras, konstrukcijų medinės dalys turi visur gulėti minimum per 1—1$^1/_2$ pl. nuo dūmtakio vidaus; jei glaudžiasi per $^1/_2$ pl., tai medį reikia gerai izoliuoti bent 3 mm storumo azbesto lakštu arba tolygia kita nedegančia ir neįkaistančia medžiaga. Sienose ir kampuose dūmtakių $^1/_2$ pl. sienelės pastorinamos iki 1—1$^1/_2$ pl., kur praeina medinių grindų ir lubų vietose. Balkių galai ties dūmtakiais palaikomi per 10—12 cm nuo sienos skersiniais (rigeliais), kurie galais įstiprinami į artimiausius, normaliai ant sienų galais uždėtus balkius (žr. 1416—20 v.).

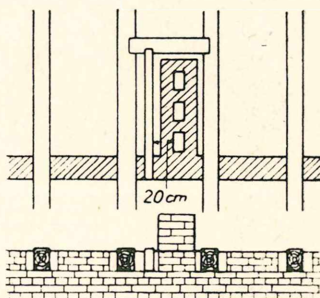


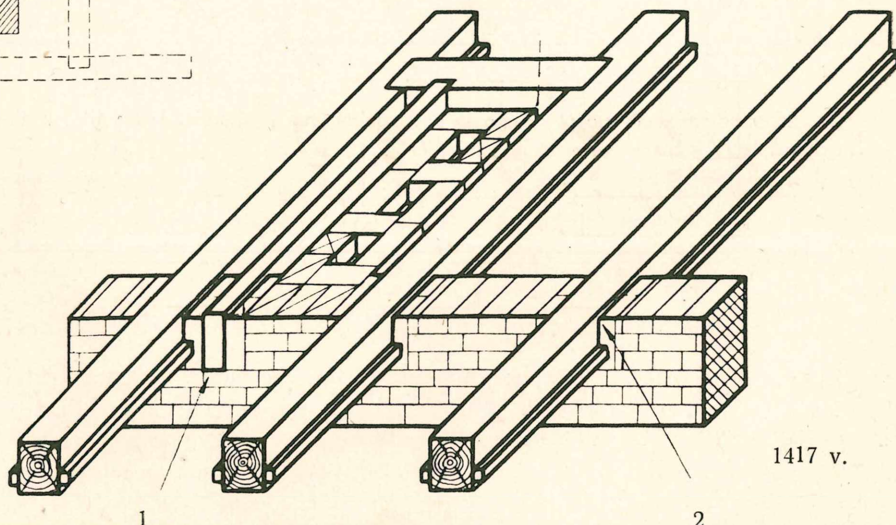


1416 v.



1418 vaizd.





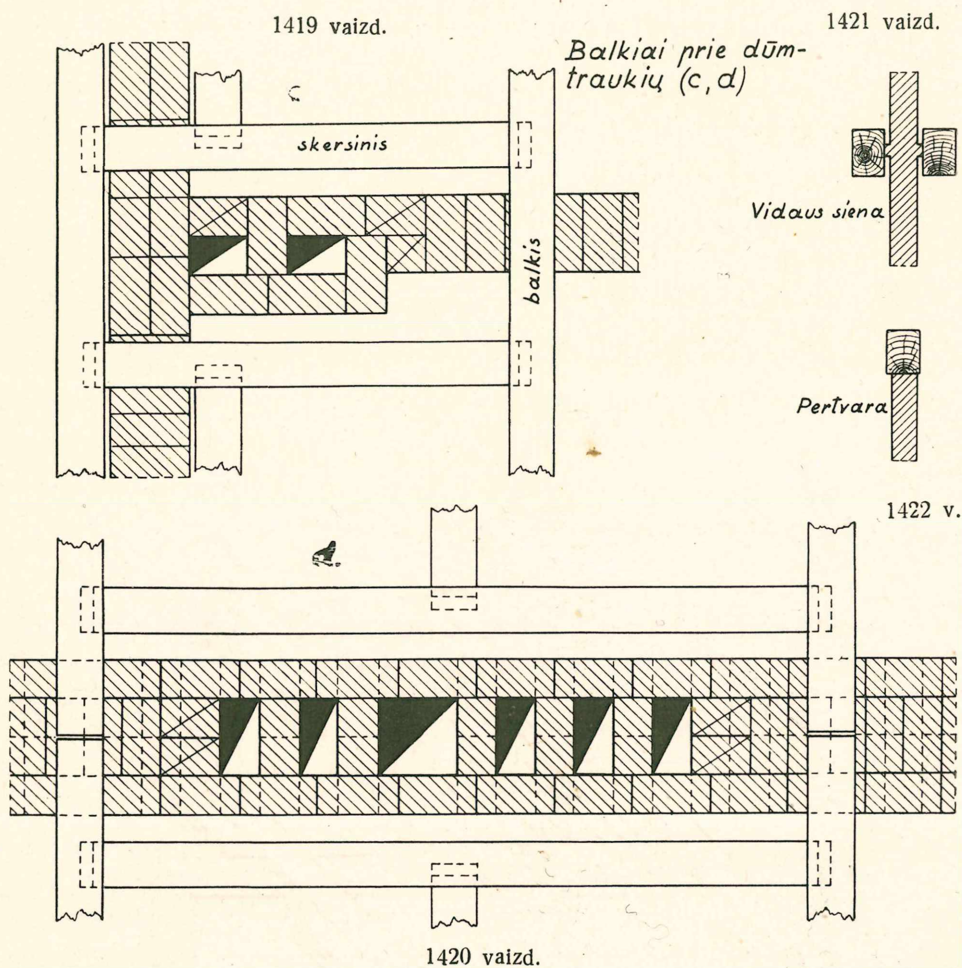
1417 v.

1. — apklojimo ribinė lenta (Füllholz, обкладина); 6,5 cm protarpis tarp lentos ir kamino ir lubų balkio gerai užpildomas izoliaciniu sluoksniu iš 2-jų eilių plynų čerpių ar kitos medžiagos.

2. — medžio dalys (balkiai) sienoje būna apklojami sausomis plytomis (6,5 cm) be skiedinio, dažnai stačiomis.

Geležinius balkius taip pat reikia dėti toliau nuo dūmtakių per 1 pl., kad geležis neįkaistų ir prisiglaudžiančio medžio neįdegtų.

Be to, kad balkiai nedrėgtų ir nepūtų, jų šonai ir galai truputį (0,5—1—2,5 cm) atitraukiami nuo sienos ir be dūmtakių (žr. 1421 v.), arba mūrą liečiančios vietos apklojamos izoliatu. Reikia taip pat žiūrėti, kad vietose, kur balkiai gula ant sienų, būtų padėta garsą izoliuojanti, jį duslinanti, medžiaga (žr. lubų konstr.).



1419 vaizd.

1421 vaizd.

1422 v.

1420 vaizd.

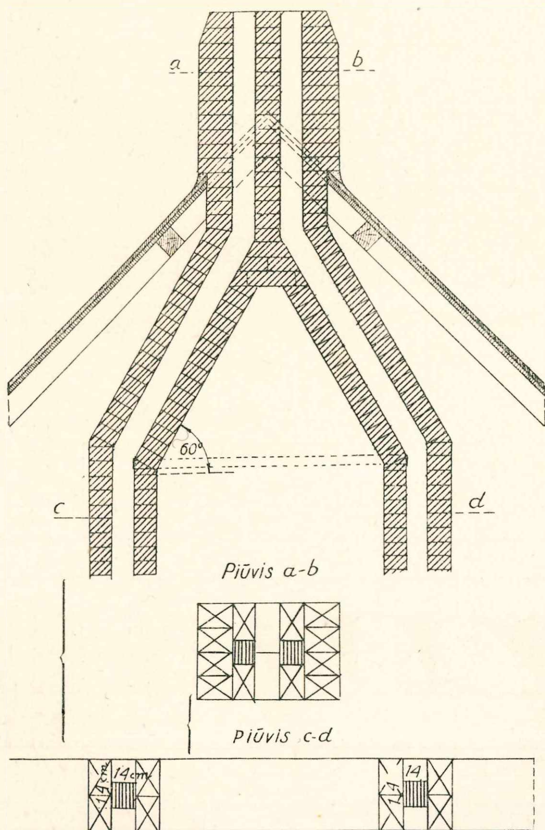
Visi dūmų ir ventiliacijos takai geriausia yra išvesti nuo pat rūsių grindų; dūmtakiuose reikia apačioje, rūsiuose, įdėti metalines dureles, kad tik ten būtų valomi subraukti, apačion sukritę suodžiai, o ne švariuose kambariuose.

Kaminus valyti reikia duoti sąžiningiems, geriems kaminkrečiams. Kaminus reikia valyti kartą per 1—2—3 mėn., žiūrint kūrenimo intensyvumo.

Dūmtakiai (dūmtraukiai) ir ventiliacijos kanalai privalo būti sąžiningai, tvirtai išmūrijami iš gerų netrupančių plytų su pilnomis siūlėmis pagal traukiamą aukštyn lentinį šabloną kiekvienai skylei, kad takų paviršiai būtų plyni, švarūs.

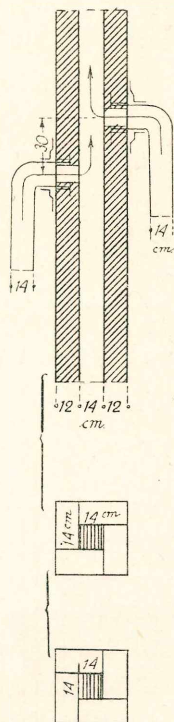
Sieninius dūmų ir ventiliacijos takus pastogėje reikia suvesti į kaminą, daug siauresnį už takų plotą sienoje. To suvedimo horizontaliai daryti negalima, o reikia vesti 45⁰—60⁰ kampu (žr. 1423 v.).

Pavienių sieninių dūmtakių sutraukimas į vieną bendrą pastoginį kaminą reikia daryti pagal šį pavyzdį.



1423 vaizd.

Į vieną dūmtraukį suleisti, reikalui esant, 2 dūmvamzdžius galima pagal šią schemą.



1424 vaizd.

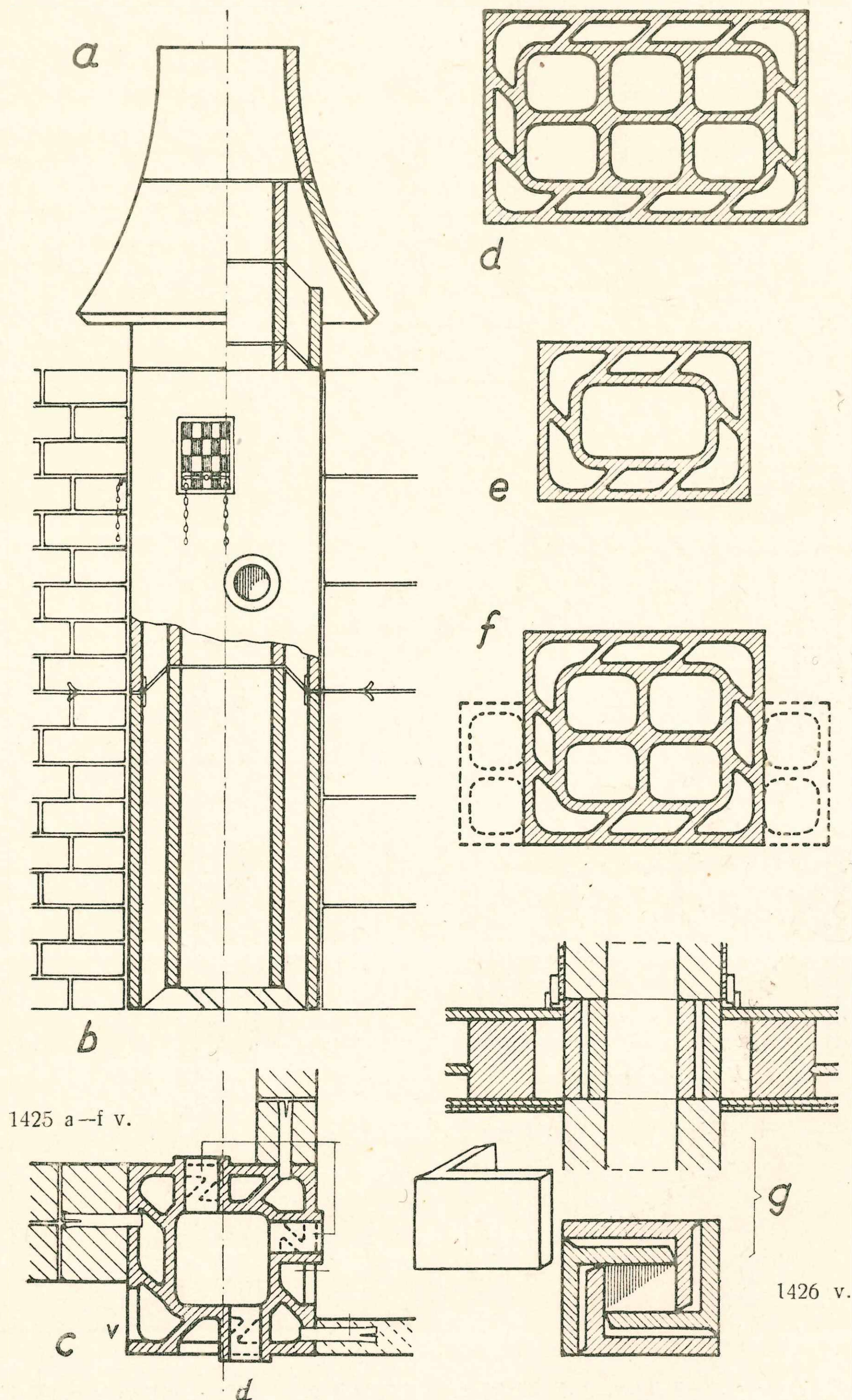
Kada dūmtakių ir ventiliacijos kanalų daugiau, tai darbas keblesnis, bet vis tik juos galima sujungti į bendrą kaminą ir jį išvesti viršum stogo.

Kai kada viršum pastoginių lubų tolimesnius kanalus reikia privesti prie kamino; tada jie mūrijami ant gerai paremtų storų lentų su pakilimu į kaminą.

Jei dėl ko nors į vieną dūmtraukį reikia įsijungti viename namo aukšte dviem dūmvamzdžiais, tai tas įsijungimas daromas vienas viršum kito per 30 cm (žr. 1424 v.).

Šiliminių kaminų (Schoferkamine) iš fabrikinių plytų (*b—f*) su viršutiniu traukos žadintoju (*a*) tarp sienų įmūrijimo detalės.

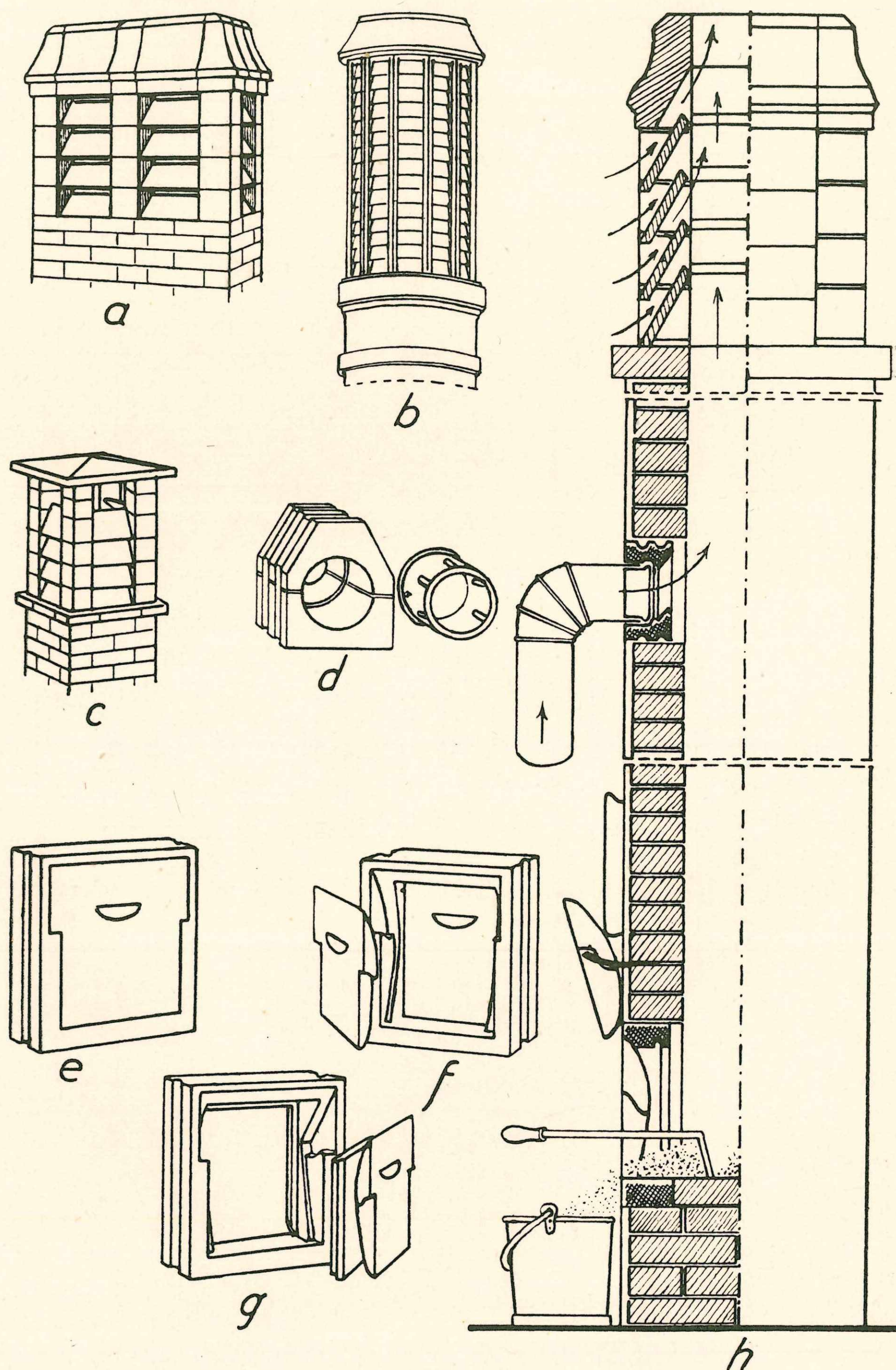
(su gelež. stipriais — žr. b ir c, su prilietomis dalimis — žr. f punkt. linijos)



1425 a—f v. 1426 v.

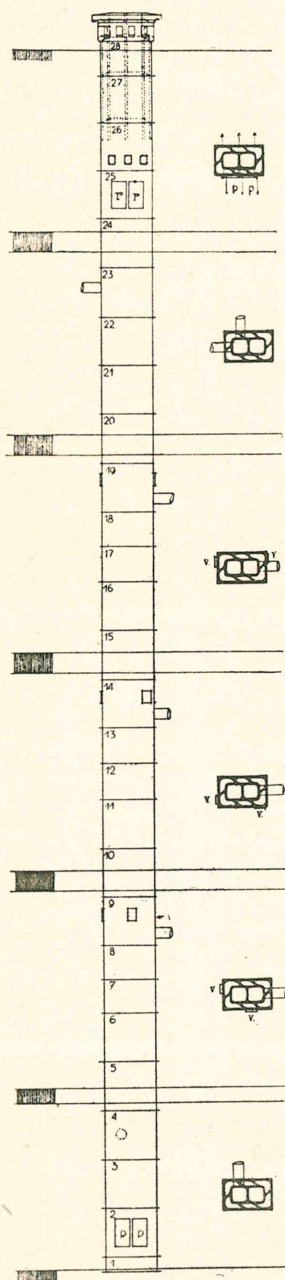
v — ventil. kanalai; d — vietos dūmams įleisti; g — papr. kaminas lubų vietoje.

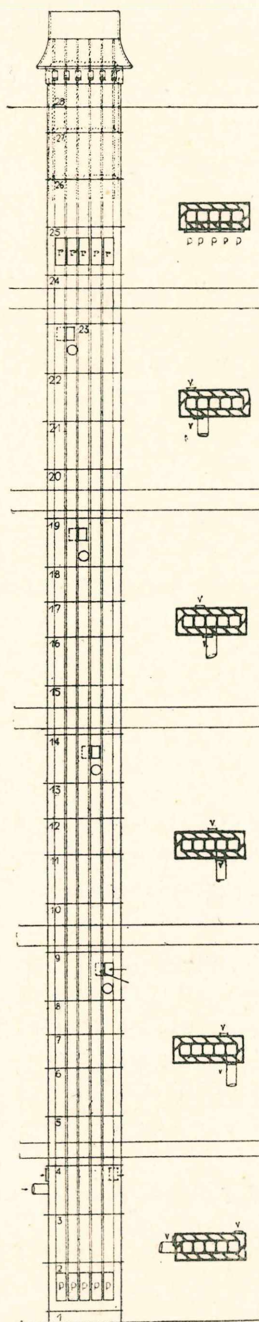
Švendiliatoriai, arba specialūs kaminų betonitiniai viršutiniai traukos žadintojai (*a* — atdaras ir *c* — uždaras namų kaminams, *b* — fabrikų kam.), dūmtraukiui į kaminą įleisti plytinis žiedas (*d*) ir kamino valymo plytinės durelės su dvigubu uždaru (*e*, *f*, *g*).

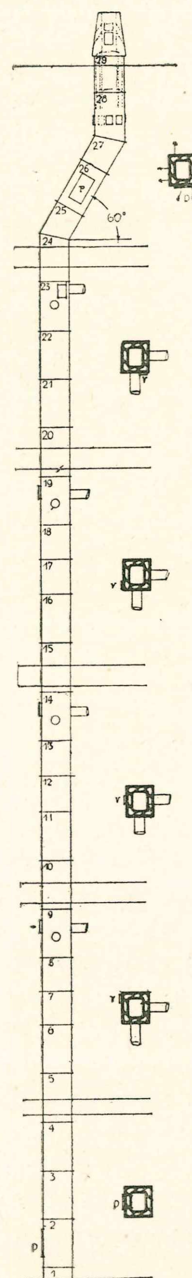


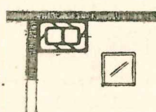
1427 (a) v. 1428 (b) v. 1429 (c) v. 1430 (d) v. 1431 (e, g, f) v. ir 1432 (h) v.

Šiliminiai kaminai, daromi iš fabrikuose gaminamų vamzdinių plytų, virtuvėms, krosnims ir ventiliacijai.

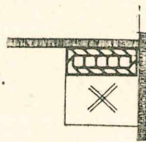




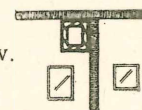




1433 v.



1434 v.



1435 v.

Iš vamzdinių plytų, ketvirtainiško (pagal 1435 v. tipą) ir apskritinio piūvio, būna konstruojami ir fabrikų kaminai iki $d_0 = 1$ m, sumaunant vamzdžius ant geležinių kampuočių ir skyles su kampuočiais užliejant betonu.

Tokių vamzdinių kaminų plieninius sustiprinimus galima daryti ir iš oro pusės.

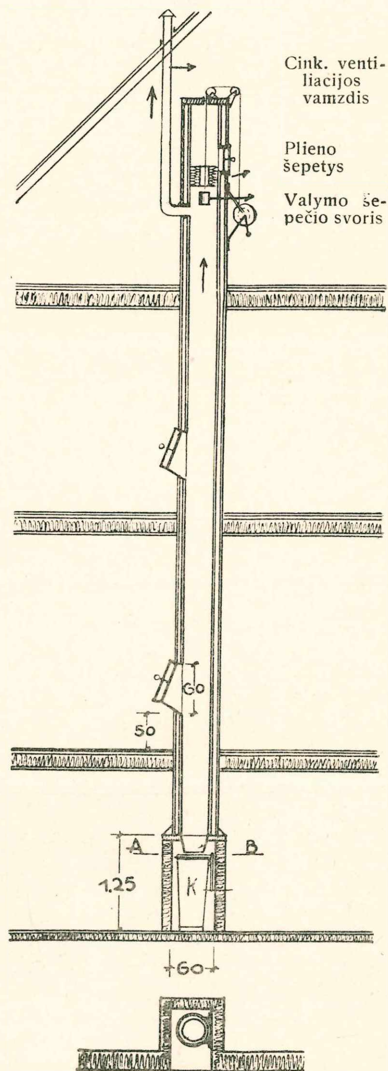
Šiukšlėms kaminas (Müllschacht, мусорный камин-шахта).

Panašiai į dūmų ir ventiliacijos kanalų kaminus šiukšlinis kaminas gali būti sieninis mūro sienoje ir įrengtas atskirai prie sienos (žr. 1436 v.) arba paskiro kamino pavidalu.

Iš būstų šiukšlėms supilti kaminai išvedami viršum stogo kaip dūmams ir ventiliacijai kaminai arba užbaigiami pastogėje (žr. 1436 v.), bet tada iš kamino viršaus reikia padaryti cinkuotą ventiliacijos vamzdį.

Šiukšlėms kamino skerspiūvis priklauso nuo šiukšlių ir atmatų rūšies ir kiekio ir esti (1×1) pl., (1×1$^1/_2$) pl., (1$^1/_2$×1$^1/_2$) pl., (1$^1/_2$×2) pl. ir (2×2) pl.

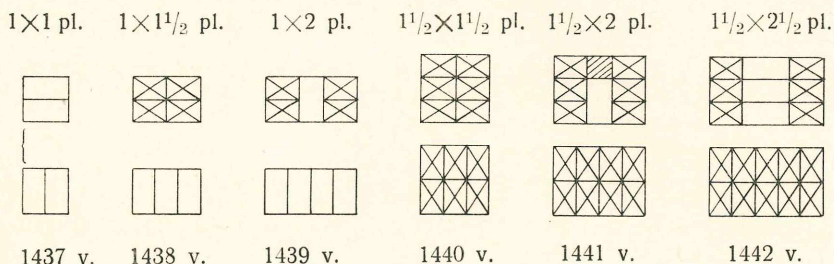
Kamino sienelės gali būti *mūrinės* ir *gelžbetoninės*, gerai-švelniai cementiniu skiediniu tinkuotos, *metalinės* ir iš tvirtų molinių ar kitoniškos medžiagos sandurių vamzdžių. Kaminai dažnai turi vidinę, nebijančią dujų ir rūgščių, dalį. Šiukšlėms kamino apatinė dalis rūsiuose daroma platesnė, kur statomas didelis kibiras (K) ar dėžė; į tą indą šiukšlės ir atmatos supilamos aukščiuose per šiukšlines, germetiškai uždaromas dvigubais viršeliais; būstų atmatos išvežamos arba sudeginamos krosnyje.



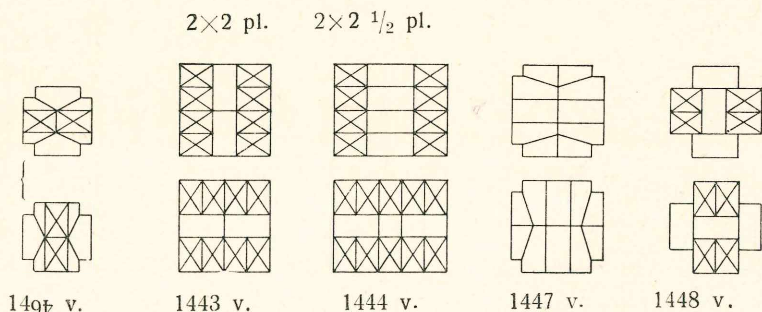
Piūvis A—B
1436 v.

Plytinių kolonų mūrijimas.

Keturkampės kolonos plane dažniausiai esti šių dydžių: 1×1 pl., 1×1½ pl., 1×2 pl., 1½×1½ pl., 1½×2 pl., 1½×2½ pl., 2×2 pl., 2×2½ pl. Kaip jos konstruojamos, rodo 1437—1444 vaizdai.

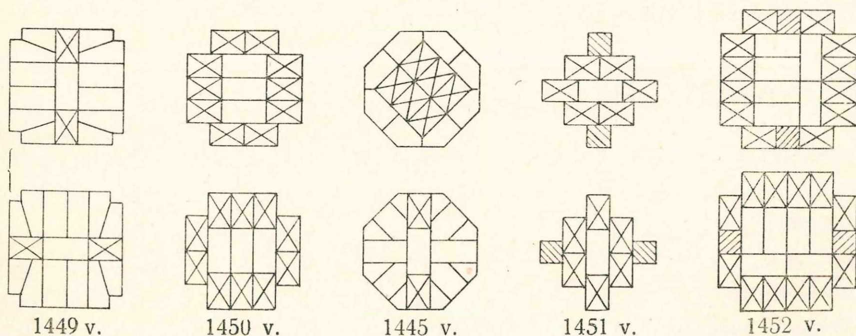


1437 v. 1438 v. 1439 v. 1440 v. 1441 v. 1442 v.



149[illegible] v. 1443 v. 1444 v. 1447 v. 1448 v.

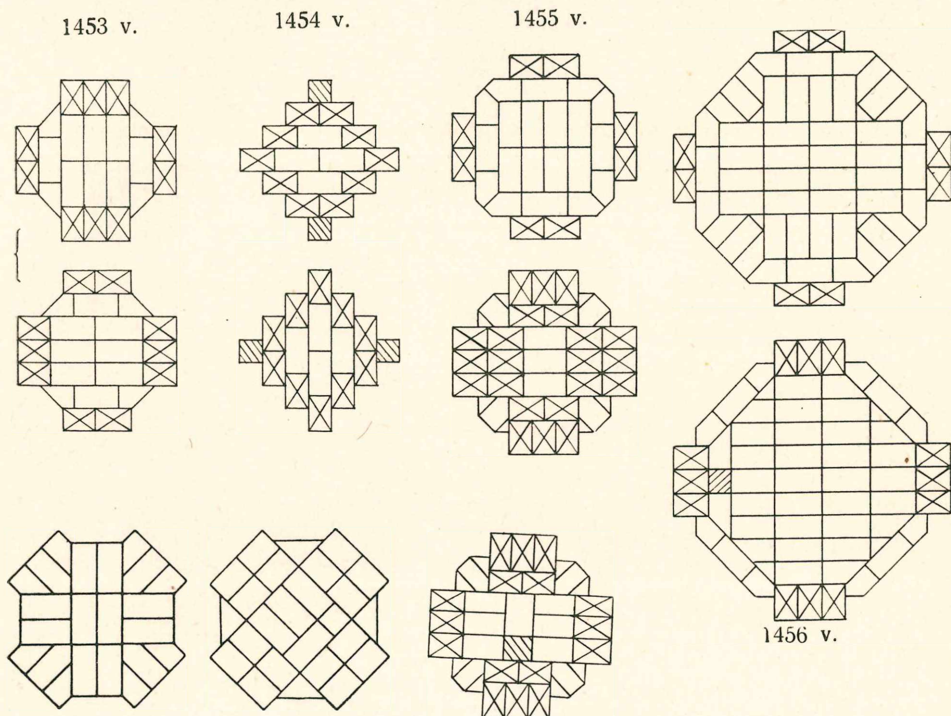
Dar būna kolonos aštuoniakampės ir įvairiausios piliastrinės, iš kurių komplikuočiausios yra bažnytinės. Tokios kolonos sumūryti yra sunkiau. Jų mūrinę konstrukcija rodo čia dedami detalūs planai (žr. 1445—56 v.).



1449 v. 1450 v. 1445 v. 1451 v. 1452 v.

Bažnytinių kolonų mūrijimo konstrukcijos matyti kitame puslapyje (žr. 1453—57 v.v.).

Bažnytinės kolonos gali būti taisyklingai sumūrytos pagal čia dedamus kai kuriuos komplikuotesnius pavyzdžius, būtent: 1453—1456 v.v.



Gana dažnai vartojamos apskritos mūro kolonos. Apskrita kolona sumūrijama pagal vieną gerai sukombinuotą plytų planą, kiekvienoje aukštesnėje mūro eilėje ją pasukant per $= 45^0$, ir tuo būdu gaunamos 4 įvairios mūro eilės, kur gretimose eilėse siūlės niekur nesutampa. Toliau kartojama tas pats. Kolonų apskritimui išoriniai plytų galai aptašomi, aptrinami.

Apskritų kolonų ($d = 2^1/_2$ pl. ir $d = 3$ pl.) mūrijimo pavyzdžiai detaliai parodyti 1458—60 vaizduose.

Mūro kolonoms, kada jų storumas $d \geqq \frac{1}{10} \cdot l$ (plonesnės nedaromos) leidžiamas spaudimas yra šis:

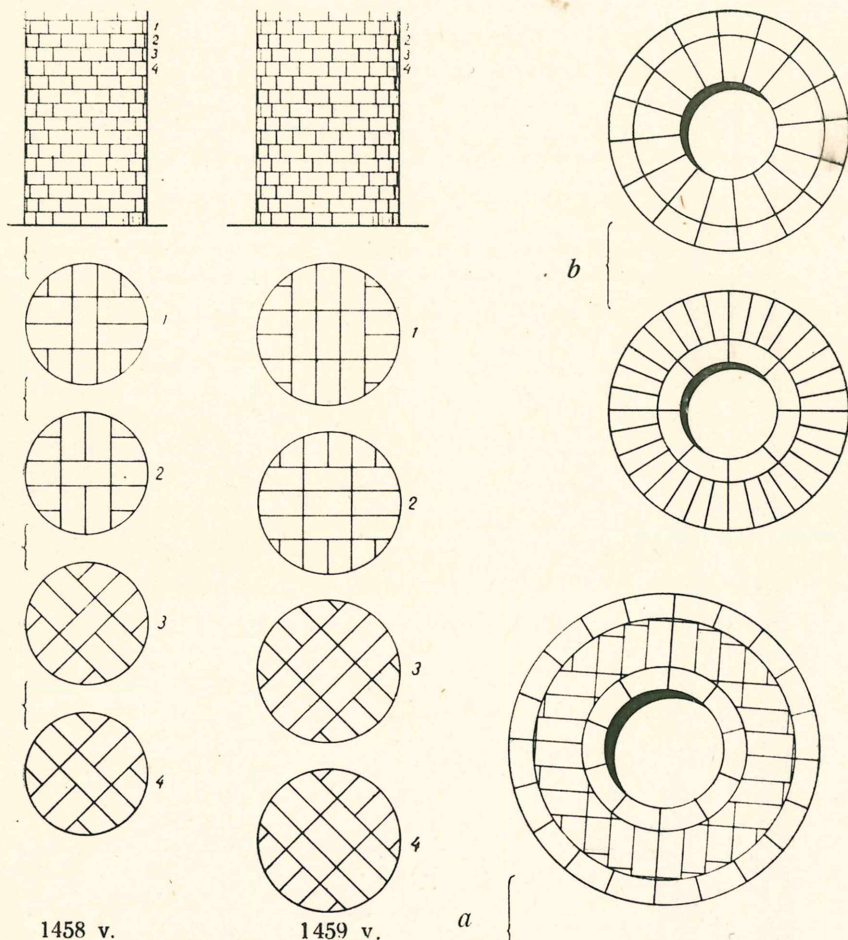
leidž. σ_{sp} :

1) II rūšies plytos ($\sigma_{sp} = 100^{at}$) su kalkių skiediniu 1 k : 3 sm iki 6—7 kg/cm².
2) I rūšies plytos ($\sigma_{sp} = 150^{at}$) su kalkių skied. 1 k : 3 sm . . iki 10 kg/cm².
3) Kietosios plytos (Hartbrandziegel), $\sigma_{sp} = 250^{at}$) su mišriu skied. 1 c : 2 k : 8 sm . . . . iki 18 kg/cm².
4) Klinkeris (Klinkerštein, $\sigma_{sp} = 350^{at}$) su cement. sk. 1 : 3 iki 35 kg/cm².

Didelių diametrų kolonos daromos tuščiavidurės; jų mūrijimas panašus į fabrikų kaminų mūrijimą. Tuščiavidures kolonas galima sumūryti dar iš aptašomų paprastų plytų, varijuojant siūlių storumu, bet tvirčiau bus vartoti lekalines plytas, jei tik galima jų gauti. Kaip čia reikalinga plytas sumūryti, rodo detalės 1460[a, b] vaizduose.

Pastaba: 1455 vaizde virš. planas su antru blogai, su trečiu gerai.

Apvalių kolonų konstruavimo pavyzdžiai

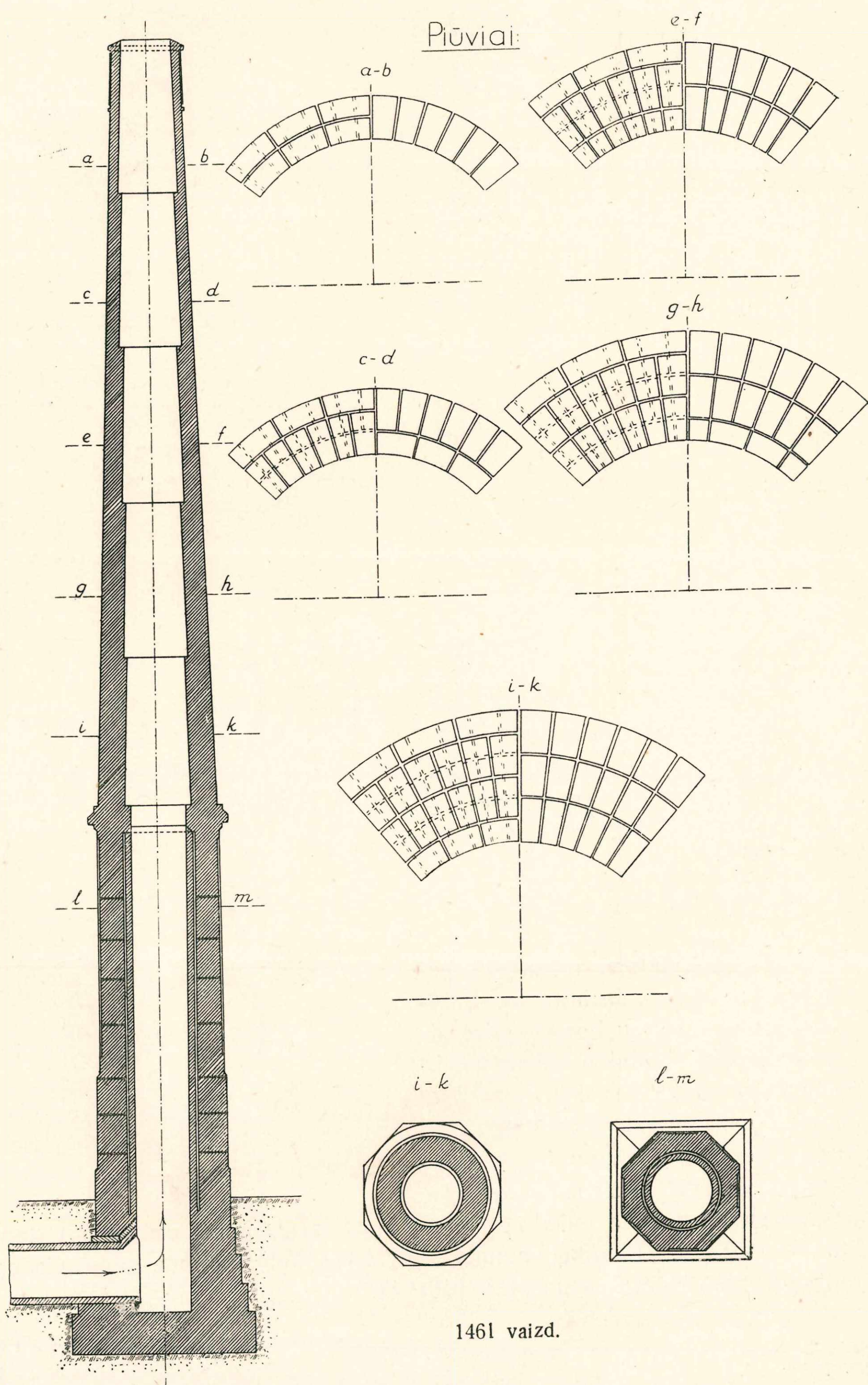


1458 v. 1459 v.

1460 v.

Fabrikų kaminai reikalauja geros traukos, kuri susidaro tik aukštuose kaminuose su gerai parinktais apskaičiuotais dūmtakio skerspiūviais. Kamino dūmtakio skaičiavimas yra daugiau inžinieriaus technologo darbas, o kamino stovingumo skaičiavimas, jo pamatų ir sienų geras sumūrijimas ir kai kada reikalingi jo specialūs sustiprinimai yra grynai statybininko reikalas. Fabrikų kaminai statybiškai konstruojami pagal čia parodytą kamino išdetalizavimą (žr. 1461 v.).

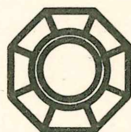
Fabriko kamino mūrijimo detalės.



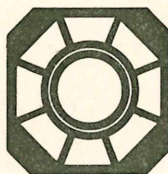
1461 vaizd.

Koncentrinės ortarpinės konstrukcijos fabriko kaminas

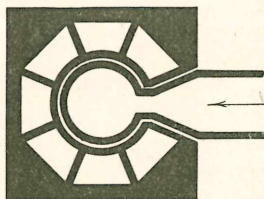
Piūvis a-b



Piūvis c-d

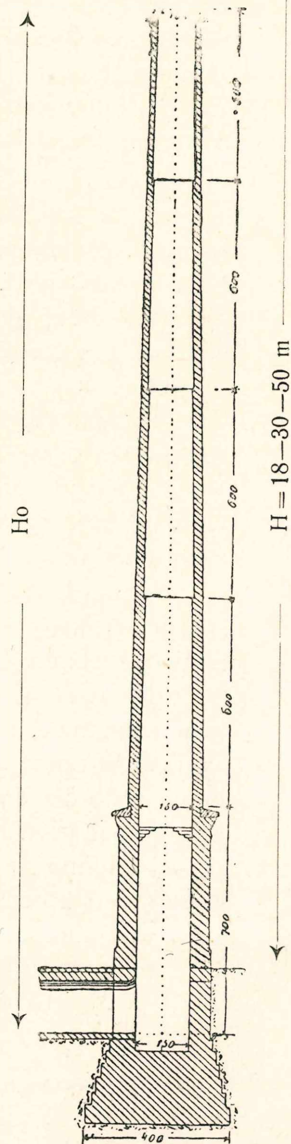


Piūvis e-f



1462 v.

Paprastos konstrukcijos. fabriko kaminas



1463 v.

Sienelių suploninimas daromas $^1/_2$ pl. užkarpomis iš vidaus kamino.

Kuro degimo produktas, karštos įvairios dujos su vandens garais dūmų pavidalu įvedamas požeminiu kanalu į aukštą kaminą.

Požeminis kanalas ir kamino apatinė dalis [apie ($^1/_4 - ^1/_3$) kamino aukščio] labai įkaista, ir stipriai veikia chemikalai, todėl kanalas ir kaminas čia turi būti iš vidaus futeruoti chemikalams ir ugniai atsparia šamotine medžiaga. Svarbu yra, kad dūmai kamine greit neatauštų, laikytųsi šilti, vadinasi, lengvi, ir dėl to kamine būtų gera trauka. Norint tai pasiekti ir kamino mūre ekonomijos turėti, kaminų sienos daromos koncentrinės su ortarpiais pagal detalizuotą pavyzdį, parodytą 1462 vaizde.

Kad kaminas būtų stabiliškesnis ir geriau jo viduje temperatūra laikytųsi, visi kaminai apačioje yra storesni, o viršuje plonesni. Kamino sienelių paploninimas yra geriausia daryti iš vidaus ir $^1/_2$ pl. užkarpomis (žr. 1461 ir 1463 v.v.).

Kad būtų gera trauka, reikalinga fabriko kaminus išvesti per 3—6 m viršum aukščiausio stogo apylinkėje, kuri susidaro apskriejant radiusu $r = 300$ m iš kamino centro.

Didžiausia išorinė jėga, veikianti kaminą, yra vėjas. *Reikia apskaičiuoti, kad vėjas nenustumtų ir neapverstų kamino.* Nustūmimui priešinasi medžiagų šiurkštumas (pasipriešinimas skersiniam nuslydimūi $\tau \cdot f$), o apvertimui apie pavėjinį kraštutinį tašką spiriasi kamino svorio momentas, kuris visada turi viršyti vėjo vertimo momentą.

Kitaip kalbant, vėjo horizontalią jėgą grafiškai sumuojant su kamino svorio vertikalia jėga, gaunama rezultantė turi būti visur viduriniame kamino statiškame branduolyje (kada niekur nėra medžiagos ištempimo).

Jei ta rezultantė iš tokio branduolio išeina, tai kamino sienos kai kur bus tempiamos, ir todėl reikės kombinuoti, kaip panaikinti tempimo jėgas.

Kaip reikia skaičiuoti fabriko kamino stovingumą, vėjui veikiant kaminą, rodo čia dedami skaičiavimo pavyzdžiai.

Pagal prof. Reiche, skylės diametras d_o kamino viršuje, skylės diametras d_u kamino apačioje ir kamino aukštis nuo ardyno iki viršaus H_o priklauso nuo kūrenamo katilo ardyno ploto $R\,(m^2)$ ir ant ardyno sudegamo kuro valandinio kiekio $B\,(kg/h)$ taip:

$$H_o = 0{,}00277 \left(\frac{B}{R}\right)^2 + 6\, d_o\,;$$

$$d_o = 0{,}1\, B^{0{,}4} \text{ (metruose)};$$

$$d_u = d_o + (0{,}0016 — 0{,}02)\, H_o\,.$$

Kam. skersp. $f\,cm^2 = 0{,}05\, Q$ (kcal/h — maks. šil. aikv.)

$$H_o = 1{,}12\,[17\, d_o + 2{,}25\,(v_{m/s} — 4) + 5 + 0{,}05$$

$(l \quad 20)]$, kur l_m — ulos ilgis.

$$v = \frac{B}{R} \cdot \frac{G}{3600 \cdot \varphi} = 3 - 4 - 6 \text{ m/s (kamino dūmų greitis)},$$

kur G — kuro 1 kg dūmų kubatūra,

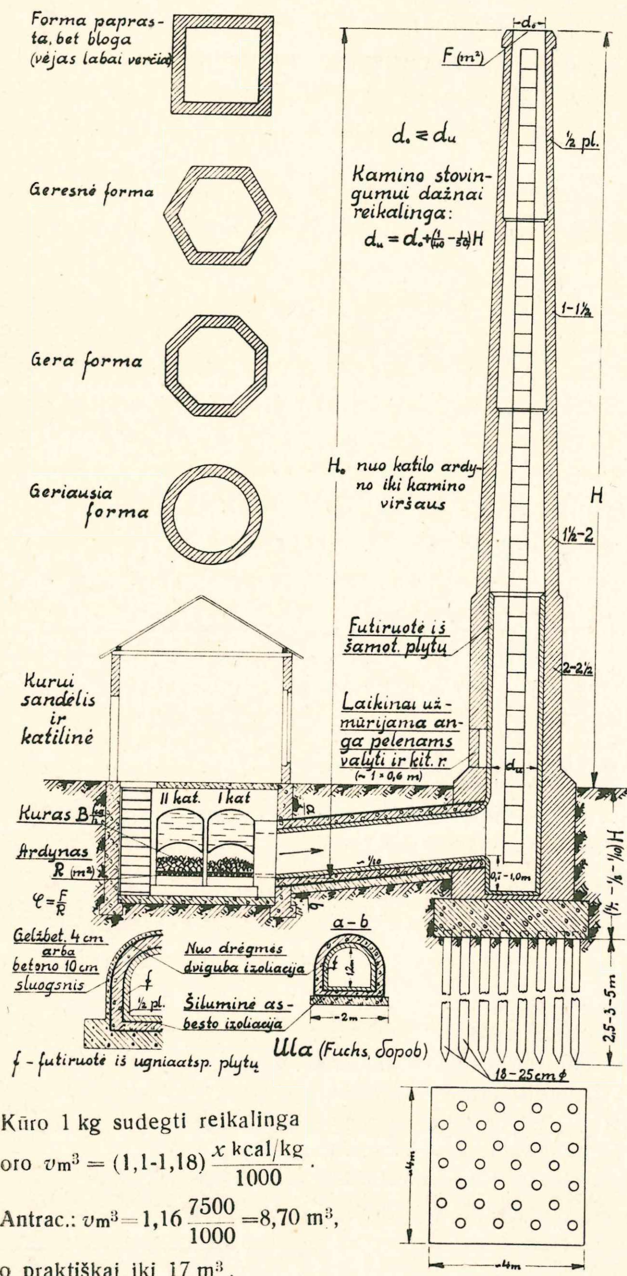
$$\varphi = \frac{F}{R} \text{ ir } F = \frac{1}{1200} \cdot \sqrt{\frac{\text{valand. dūmų svoris (kg)}}{H_o \text{ (m)}}}\,.$$

Be to $1200 = \frac{1500 + 900}{2}$, kur 1500 — kada traukai geros sąlygos ir 900 — kada blogos sąlygos.

Esant nedidelėms katilų pakuroms su ardelių bendru plotu R, galima d_0 reikšti taip:

$$d_0 = \left(\underbrace{\frac{1}{10} - \frac{1}{6}}_{\text{rusv. anglis}} - \underbrace{\frac{1}{4}}_{\text{papr. anglis}}\right) \cdot R \text{ (metruose)}$$

Kamino vidinei kontrolei daromos kas 0,5 m metalinės pakopos. Tokiam kaminui, kada jis turi apskritą formą, min. $d_0 = 0{,}6$ m, o kada kvadratinę formą, tai skylės min. dydis daroma $0{,}55 \times 0{,}55$ m.



Išeinančių dūmų $t \cong 110$—225^0 C, kad nebūtų kamine kondensacijos.

kada $d_0 \leq 1$ m ir

1 pl., kada $d_0 > 1$ m

Traukos dydis h:

$$h = H_0 \left(\underset{\text{šaltas oras}}{\gamma_{\text{išor.}}} - \underset{\text{šilti dūmai}}{\gamma_{\text{vid.}}}\right)$$

(vand. stulp. — mm)

arba

$$h = c\,(t_{\text{vid.}} - t_{\text{išor.}}),$$

(vand. stulp. — mm)

kur c — koefic.

$$1 \text{ mm vand. st.} = \frac{1}{10000} \text{ kg/cm}^2$$

$= 0{,}0001$ at $= 1$ kg/m^2.

(Prof. W. Marcard: Sammlung Göschen Band 9. Berlin. 1939).

Kūro darbing. sąstatas pagal svorį procentais reiškiamas:

$$Cp + Hp + Op + Np + Sp + \underset{\text{pelen.}}{Ap} + \underset{\text{vand.}}{Wp} = 100\,\%.$$

Iš tų kūro elementų, kurie dega, yra šie:

Cp, Hp ir Sp

Dūmai $= CO + CO_2 + SO_2 + H_2O + N_{\text{jung.}} +$ kiti.

Kūro 1 kg duoda

C	8080 kcal
CO	2440 „
H_2	34200 „
Methan CH_2	13240 „
Acethylen: C_2H_2	12000 „
Benzol C_6H_6	10000 „
Akm. anglis	7000 „

Kūro 1 kg sudegti reikalinga oro $v\text{m}^3 = (1{,}1\text{-}1{,}18)\,\dfrac{x \text{ kcal/kg}}{1000}$.

Antrac.: $v\text{m}^3 = 1{,}16\,\dfrac{7500}{1000} = 8{,}70$ m^3,

o praktiškai iki 17 m^3.

1464 v.

Vėjo horizontalus spaudimas žemesniems kaminams ($H \cong$ 15-18-60 m):

$$p = 125 \text{ kg/m}^2.$$

Šis spaudimas pagal senas (1899) prūsų normas dar buvo imamas su koeficientu:

0,75 — šešiakampei formai
0,71 — aštuonkampei formai
0,67 — apskritai formai.

Aukštesniems kaminams ($H \cong 75$ m) pradėta (1910) vartoti:

$$p = 150 \text{ kg/m}^2.$$

Aukštose atdarose vietose ir jūros pakrantėje:

$$p = 300 \text{ kg/m}^2.$$

Prof. Lang siūlo p didinti pagal kamino aukštėjimą:

$$p_x = (p_0 + x) \text{ kg/m}^2,$$ kur x — kamino aukštis.
(prie cokolio)

Jei apskrito kamino piūvio išorinis radiusas R_u, viršum piūvio kamino svoris G, vėjo užgaunamo paviršiaus vertikalė projekcija F ir projekcijos svorio centro atstumas nuo piūvio yra x_0, tai vertimui turime:

$$G \cdot R_u \geqslant pF \cdot x_0$$ — kvadratui,

$$G \cdot R_u \geqslant 0{,}71\, pFx_0$$ — aštuonkampiui,

$$G \cdot R_u \geqslant 0{,}67\, pF \cdot x_0$$ — apskritimui.

Be to, reikėtų kaminą patikrinti išlenkimui. Jei kamino sienose išimpimo (σ_{tr}) nėr, ir spaudimas (σ_{sp}) visur gaunamas medžiagai leistinas, tai kamino stovingumas yra užtikrintas.

Tokiam tikrinimui pamatinės formulės yra šios:

$M = \sigma \cdot W$, iš kur $\sigma = \frac{M}{W}$, kada vien lenkimas W(be centr. spaudimo),

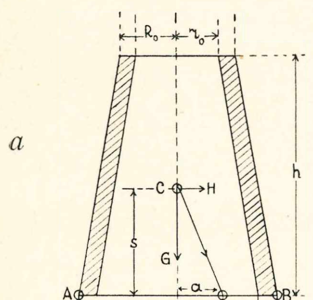
ir $\sigma = \frac{G}{f} \pm \frac{M}{W}$, kada veikia centr. jėga G į skerspiūvį f.

Literatūra:

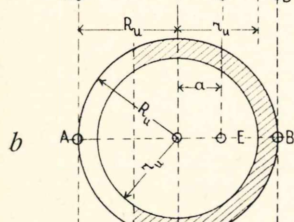
G. Lang: Der Schornsteinbau 1896.
Pietsch: Der Fabrikschornstein. 1896.
P. Bastine: Berechnung und Bau hoher Schornsteine. 1898.
Prof. Reiche: Anlage und Betrieb der Dampfkesel,
Rietschel: Leitfaden der Heitz- und Lüftungstechnik Berlin. 1934.
Проф. Г. Кирштейнъ: Строительное Искуство. Рига. 1915.
Ннж. М. И. Киссин: Отопление и вентиляция. Москва. Ленинград. 1939.

Apskrito kūgiško kamino skaičiavimas.

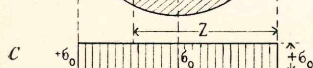
a



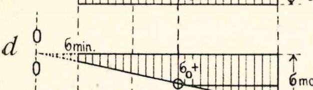
b



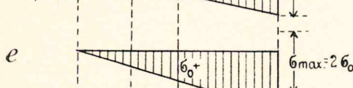
c



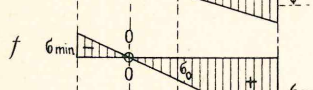
d



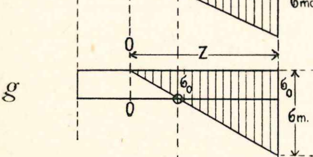
e



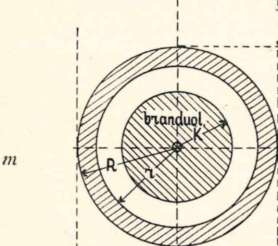
f



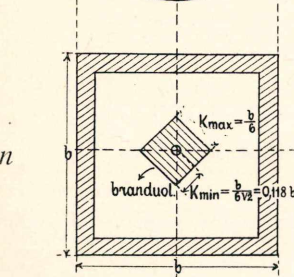
g



m



n



1464 (a—n) v.

Tegu kamino aukštis — h,
išor. viršut. radiusas — $R_o (D_o)$,
išvidin. viršut. „ — $r_o (d_o)$,
išor. apatinis „ — $R_u (D_u)$,
išvidin. apatin. „ — $r_u (d_u)$,

Kamino kūgiškumas (arba laibėjimas)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{R_u - R_o}{h} = 0{,}01—0{,}025,$$

Vėjo užgaunamas plotas F = skers. vert. piūvis

$$= \frac{D_u + D_o}{2} \cdot h = (R_u + R_o) \cdot h,$$

to ploto F svorio centro atstumas

$$s = \frac{R_u + 2 R_o}{R_u + R_o} \cdot h/_3$$

kamino svoris — $G = \gamma \cdot f \cdot h = \gamma \cdot \pi h/_3 \cdot$
$\cdot [(R_u^2 - r_u^2) + (R_o^2 - r_o^2) + (R_u R_o - r_u r_o)]$.

Visas vėjo horiz. spaud. $H = p \cdot F$,
kur $p = 125—150 \text{ kg/m}^2$

arba su kamino formos koeficientu η:

$$\eta = \begin{cases} 0{,}67 \text{ — apskr. kaminui} \\ 0{,}71 \text{ — aštuonkampiui} \\ 1{,}00 \text{ — kvadratiniam} \end{cases}$$

bus: $H = \eta \cdot pF$

1) Vien nuo G spaudimas (gniūžimas) apačioje $f (= f_u)$:

$$\sigma_o = \frac{G}{f} \text{ (žr. } c \text{ diagr.).}$$

Su vėjo jėgos H veikimu susidaro apie B vertimo momentas $M = H \cdot s$, kuriam priešinasi stoving. momentas $G R_u$ ir turi būti: $H \cdot s \leq G R_u$, kad kaminas neapvirstų. Be to turi būti: $M \leq \sigma \cdot W$, kur

$$W = \frac{\pi}{4} \frac{R_u^4 - r_u^4}{R_u} = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D} \text{ ir}$$

σ — mūro atsparumas spaudimui.

$$\sigma \leq \frac{M}{W}$$

2) Kada $\frac{M}{W} < \frac{G}{f}$, tai atsparumo diagrama yra trapecija (žr. d) su $\sigma_{min} = \frac{G}{f} - \frac{M}{W}$ ir $\sigma_{max} = \frac{G}{f} + \frac{M}{W}$

3) Kada $\frac{M}{W} = \frac{G}{f}$, tai atsparumo diagrama (žr. *e*) trikampis su

$$\sigma_{min} = \frac{G}{f} - \frac{M}{W} = 0 \text{ ir } \sigma_{max} = \frac{G}{f} + \frac{M}{W} = 2\sigma_0 .$$

4) Kada $\frac{M}{W} > \frac{G}{f}$, tai $\sigma_{min} = \frac{G}{f} - \frac{M}{W} < 0$, reiškia su — ir

$$\sigma_{max} = \frac{G}{f} + \frac{M}{W} > 0 \text{, reiškia su + (žr. } f)$$

5) Kada vien vėjas veiks, tai turėsime: $\frac{G}{f} = 0$

$$\text{ir } \sigma_{min} = \frac{G}{f} - \frac{M}{W} = 0 - \frac{M}{W} = -\frac{M}{W} < 0$$

$$\text{ir } \sigma_{max} = \frac{G}{f} + \frac{M}{W} = 0 + \frac{M}{W} = +\frac{M}{W} > 0 .$$

Toliau iš kamino piūvio turime: $\operatorname{tg} \varphi$*) $= \frac{H}{G} = \frac{a}{s}$ (žr. *a* brėž.),

$$\text{arba } \mathbf{a} = \frac{H \cdot s}{G} = \frac{\mathbf{M}}{\mathbf{G}} \text{ ir } \mathbf{M} = \mathbf{G} \cdot \mathbf{a} .$$

Kada turime $\frac{G}{f} = \frac{M}{W}$, t. y. trikampę diagramą (žr. 3 p.), tai ta lygtis

virsta: $\frac{G}{f} = \frac{G \cdot a}{W} \;\Big|\; \frac{1}{f} = \frac{a}{W}$ ir $a = \frac{W}{f}$, arba $W = af$.

Be to turime branduolio spindulį $k = \frac{W}{f} \;\Big|\; W = k \cdot f$ (žr. *m* brėž.).

Pagal 4 p. turime: $\frac{M}{W} > \frac{G}{f}$

$$\sigma_{min} = \frac{G}{f} - \frac{M}{W} = \frac{G}{f} - \frac{G \cdot a}{kf} = \frac{G}{f}\left(1 - \frac{a}{k}\right) = \sigma_0 \cdot \left(1 - \frac{a}{k}\right)$$

$$\sigma_{max} = \frac{G}{f} + \frac{M}{W} = \frac{G}{f} + \frac{G \cdot a}{kf} = \frac{G}{f}\left(1 + \frac{a}{k}\right) = \sigma_0\left(1 + \frac{a}{k}\right).$$

$$k = \frac{W}{f} = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D} : \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = \frac{D^2 + d^2}{8 \cdot D} = \frac{1}{4} \cdot \frac{R^2 + r^2}{R} = \frac{1}{4} R\left(1 + \frac{r^2}{R^2}\right) =$$

$$= \varepsilon \cdot R\left(1 + \frac{r^2}{R^2}\right).$$

Čia kamino branduolio spindulys (radiusas) **k** bus:

$k = \varepsilon \cdot R_u\left(1 + \frac{r_u^2}{R_u^2}\right)$, kur $\varepsilon = 0{,}25$ — apskr. kaminui

$\varepsilon = 0{,}244$ — aštuonkampiam kaminui

$\varepsilon = 0{,}236$ — kvadratiniam kaminui.

---

*) Pastaba: $\angle \varphi$ sudaro svorio G linija ir G, H jėgų rezultantė iš taško 0 (žr. *a*-brėžinį).

Toliau pagal kamino kvadratinį piūvį (žr. *n* brėž.) turime:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{b^3}{6} \text{ ir } f = b^2;\ k_{max} = \frac{W}{f} = \frac{b}{6} \text{ ir } k_{min} = \frac{b}{6 \cdot \sqrt{2}} = 0{,}118 \cdot b \cong 0{,}12\, b, \text{ kur}$$

b yra kamino kvadrato šonas.

Siekiant kamino mūrui medžiagos didesnės ekonomijos, galima kamino svorį G mažinti taip, kad nuo vėjinės pusės iki ribos Z (žr. paskutinę diagramą) vėjui veikiant ($M = H \cdot s$), visai nebūtų sienos spaudimo, o visas nuo vėjo verčiamo G spandimas susikoncentruotų Z zonoje, neviršijant mūrui leidžiamo σ_m, kuris patikrinamas pagal formulę:

$$\sigma_m = \sigma_{max} + \sigma_{min} \left(\frac{a-k}{e-k}\right)^2, \text{ kur } e = \frac{R_u}{2} + \frac{r_u}{4} \text{ ir } a < e;\ a < k$$

$$1 \leq \frac{Z}{R} \leq 2.$$

Visą aukštą kaminą galima dalinti į atskiras sekcijas po 4—5—6 m ir kiekvienos (nuo viršaus į apačią) sekcijos stovingumą patikrinti išdėstytu būdu, skaičiavimo rezultatus surašant lentelėse I ir II.

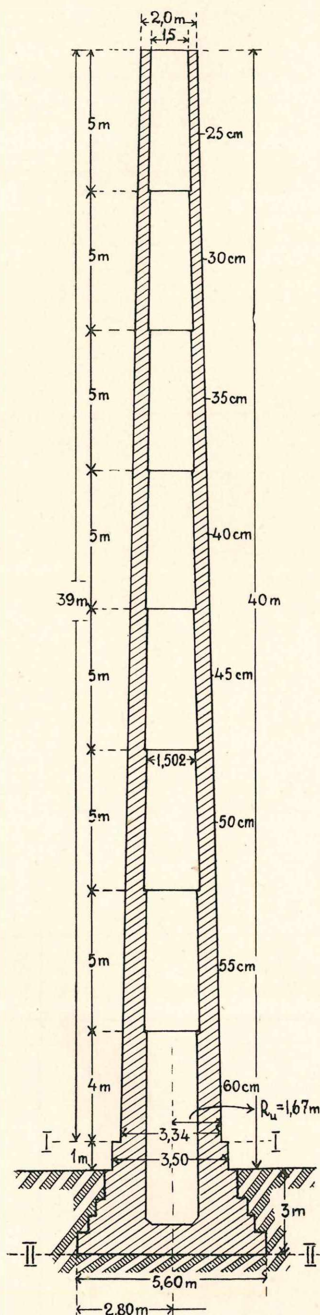
Lentelė I.

NN	G kg	H kg	s m	W cm³
1	. . .	. . .	. . .	. . . .
2	. . .	. . .	. . .	. . . .
. .	. . .	. . .	. . .	. . . .
n	. . .	. .	.	. . . .

Lentelė II.

Piūviai	R cm	r cm	f cm²	G kg	H · s kg cm	a cm	k cm	σ_o kg/cm²	σ_{min} kg/cm²	σ_{max} kg/cm²	σ_m (apskaič.) kg/cm²	e cm	Z cm	$\frac{a}{R}$	$\frac{r}{R}$
1.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	. .
2.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	. .
3.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	. .
4.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	. .
n	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	.

Analitinio skaičiavimo pavyzdys.



1464 a vaizd.

Kamino viršuje: $\begin{cases} R_o = 1 \text{ m} \\ D_o = 2 \text{ m} \end{cases}$ ir $\begin{cases} r_o = 0{,}75 \text{ m} \\ d_o = 1{,}50 \text{ m} \end{cases}$;

$\delta = 25$ cm $= 1$ pl.

Kamino kūgiškumas tegu bus $\operatorname{tg} \alpha = 0{,}016$.

Kamino sienelės iš degtų plytų su mišriu skied. (1 c : 2 k : 6 sm), mūro $\gamma_m = 1700$ kg/m³.

Pamatai iš betono 1 c : 7 žv su $\gamma_b = 2000$ kg/m³

Kamino stovingumo patikrinimui reikia skaičiuoti kiekvieną kamino dalį, pradedant nuo viršaus.

Šiame skaičiavimo sutrumpintame pavyzdyje imsime tik I—I ir II—II piūvius.

Atitinkamai I—I piūviui skaičiuojant gausime:

$$G = 199784 \text{ kg}; \; f = 51648 \text{ cm}^2;$$

$$\sigma_o = \frac{G}{f} = \frac{199784}{51648} = 3{,}87 \text{ kg/cm}^2.$$

Vėjo $F = (R_u + R_o) \cdot h = 2{,}67 \cdot 39 = 104{,}13 \text{ m}^2$

$$s = \frac{h}{3} \cdot \frac{R_u + 2R_o}{R_u + R_o} = \frac{39}{3} \cdot \frac{1{,}67 + 2}{1{,}67 + 1} = 17{,}87 \text{ m}.$$

Jei $p = 125$ kg/m², tai $H = \eta p F =$
$= 0{,}67 \cdot 125 \cdot 104{,}13 = 8721$ kg ir todėl
$M = H \cdot s = 8721 \times 17{,}87 = \mathbf{155844}$ kgm.

Jei $p = 150$ kg/m², tai $H = \eta p F =$
$= 0{,}67 \cdot 150 \cdot 104{,}13 = 10465$ kg ir todėl
$M' = H \cdot s = 10465 \cdot 17{,}87 = \mathbf{187010}$ kgm.

Atsparumo momentas bus:

$$W = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{R_u^4 - r_u^4}{R_u} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{167^4 - 107^4}{167} = 3020000 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{18701000}{3020000} = 6{,}2 \text{ kg/cm}^2 \text{ ir}$$

$$\begin{cases} \sigma_{min} = \sigma_o - \sigma = 3{,}87 - 6{,}2 = -2{,}33 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_{max} = \sigma_o + \sigma = 3{,}87 + 6{,}2 = +10{,}07 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$

Gauti σ_{min} ir σ_{max} dar leistini.

Pagal Keką ir Gebelį:

Pučiant vėjui su $p = 115$ kg/m², surandama

$$a = \frac{M}{G} = \frac{155844}{199784} = 0{,}78 \text{ m},$$

pučiant vėjui su $p = 150$ kg/m², surandama

$$a' = \frac{M'}{G} = \frac{187010}{199784} = 0{,}936 \text{ m}$$

$$\frac{a'}{R_u} = \frac{0,936}{1,67} = 0,56 \text{ ir } \frac{r_u}{R_u} = \frac{1,07}{1,67} = 0,64 .$$

Toliau iš lent. A: $\frac{z}{R_u} = 1,398$ ir $z = 1,398 \cdot R_u = 1,398 \cdot 1,67 = 2,36$; nulinės ašies (0—0) atstumas: $z - R_u = 2,36 - 1,67 = 0,69$ m — patogus; esant $p = 125$ kg/m^2, bus dar geriau.

Toliau, iš tų pat Keko ir Gebelio lent. B, pagal surastus $\frac{a'}{R_u} = 0,56$ ir $\frac{r_u}{R_u} = 0,64$, gausime $\frac{\sigma_m}{\sigma_o} = 2,86$, arba $\sigma_m = 2,86 \cdot 3,87 = 11,3$ kg/cm^2 — mūrui leistina. Santik. skaičiai 1,398 ir 2,86 surasti interpol. būdu.

Pagal Langą turėtume:

$$k = \frac{R_u}{4}\left(1 + \frac{r_u^2}{R_u^2}\right) = \frac{1,67}{4}\left(1 + \frac{1,07^2}{1,67^2}\right) = 0,59$$

$$\sigma_{min} = \sigma_o\left(1 - \frac{a'}{k}\right) = 3,87\left(1 - \frac{0,936}{0,59}\right) = -2,28 \text{ kg/cm}^2 \text{ (tempimas)}$$

$$\sigma_{max} = \sigma_o\left(1 + \frac{a'}{k}\right) = 3,87 \times \left(1 + \frac{0,936}{0,59}\right) = +10 \text{ kg/cm}^2 \text{ (gniūžimas).}$$

Toliaus $e = \frac{R_u}{2} + \frac{r_u}{4} = \frac{1,67}{2} + \frac{1,07}{4} = 1,102$ m ir

$$\sigma_m = \sigma_{max} + \sigma_{min}\left(\frac{a-k}{e-k}\right)^2 = 10 - 2,28\left(\frac{0,936-0,59}{1,102-0,59}\right)^2 = 8,92 \text{ kg/cm}^2$$

Kaminas su cokoliu ir pamatu (II—II piūvis):

Iki cokolio kamino svoris	G = ...	199784 kg
cokolio svoris	G' = ...	9792 kg
pamušalo svoris	G'' = ...	17085 kg
betono pamato $\gamma_b \cdot 42,055$ m^3 =	G''' = ...	84110 kg
	visas svoris G_2 =	310771 kg.

Visas vertimo momentas M_2 bus:

$$M_2 = M + Hs_1 + H_1 s_2 = 155844 + 8721 \cdot 4 + 294 \cdot 3,5 = 191760 \text{ kgm}$$

$$a_2 = \frac{M_2}{G_2} = \frac{191760}{310771} = 0,62; \; R_2 = 2,8 \text{ m}; \; k_2 = \frac{R_2}{4} = 0,7, \text{ nes } r_2 = 0$$

$$\sigma_o = \frac{G_2}{\pi R_2^2} = \frac{310771}{3,14 \cdot 280^2} = 1,26 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_m = \sigma_o\left(1 + \frac{a_2}{k_2}\right) = 1,26\left(1 + \frac{0,62}{0,7}\right) = 2,4 \text{ kg/cm}^2$$ — pamato krašte į gruntą, kas priimtina.

Pastaba. Pavyzd. skaič. atliktas pagal prof. T. Šulco (†1940) darytą skaič.

Keko ir Gebelio lentelės (A ir B).

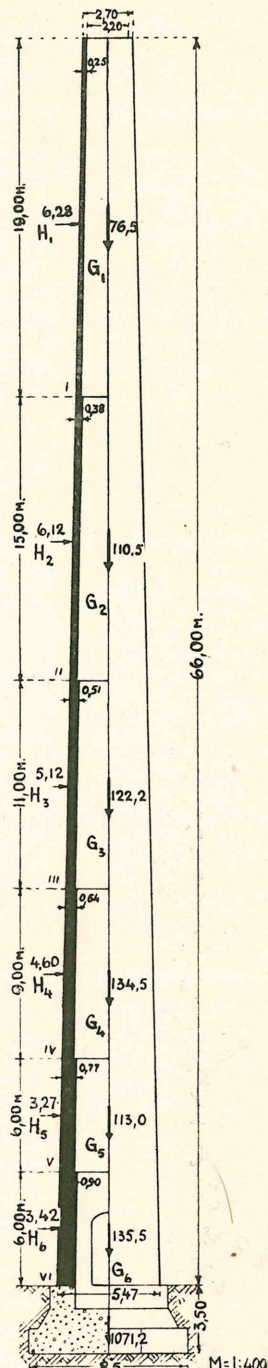
A

$a:R$	$z:R$						
	$r:R$						
	0,00	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
0,25	2,00	$a < k$					
0,30	1,82						
0,35	1,66	1,81	1,98				
0,40	1,51	1,75	1,84	1,93			
0,45	1,37	1,61	1,71	1,81	1,90		
0,50	1,23	1,46	1,56	1,66	1,78	1,89	2,00
0,55	1,10	1,29	1,39	1,50	1,62	1,74	1,87
0,60	0,97	1,12	1,21	1,32	1,45	1.58	1,71
0,65	0,84	0,94	1,02	1,13	1,25	1,40	1,54
0,70	0,72	0,75	0,82	0,93	1,05	1,20	1.35
0,75	0,59	0,60	0,64	0,72	0,85	0,99	1,15
0,80	0,47	0,47	0,48	0,52	0,61	0,77	0,94
0,85	0,35	0,35	0,35	0,36	0,42	0,55	0,72
0,90	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,32	0,49
0,95	0,12	0,12	0.12	0,12	0,12	0,12	0,25

B

$a:R$	$\sigma_m : \sigma_o$						
	$r:R$						
	0,0	0,5	0,6	0,7	1,8	0,9	1,0
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,05	1,20	1,16	1,15	1,13	1,12	1,10	1,10
0,10	1,40	1,32	1,29	1,27	1,24	1,22	1,20
0,15	1,60	1,48	1,44	1,40	1,37	1,33	1,30
0,20	1,80	1,64	1,59	1,54	1,49	1,44	1,40
0,25	2,00	1,80	1,73	1,67	1.61	1,55	1,50
0,30	2,23	1,96	1,88	1.81	1,73	1.66	1,60
0,35	2,48	2,12	2 04	1,94	1,85	1,77	1,70
0,40	2,76	2,29	2,20	2,07	1,98	1,88	1,61
0,45	3,11	2,51	2,39	2,23	2,10	1,99	1,90
0,50	3,55	2,80	2,61	2,42	2,26	2,10	2,00
0,55	4,15	3,14	2,89	2,67	2,42	2,26	2.17
0,60	4,96	3,58	3,24	2,92	2.64	2,42	2.26
0,65	6,00	4,34	3,80	3.30	2,92	2,64	2,42
0,70	7,48	5,40	4,65	3,86	3.33	2,95	2.64
0,75	9,93	7,26	5,97	4,81	3,93	3,33	2,89
0,80	13,87	10.05	8,80	6,53	4,93	3,96	3,27
0,85	21,08	15,55	13.32	10,43	7,16	4,50	3,77
0,90	38.25	30.80	25,80	19,85	14,60	7,13	4.71
0,95	96,10	72,20	62,20	50,20	34,60	19,80	6,72
1,00	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Kauno tekst. fabriko „Drobė“ kaminas.



1464 b vaizd.

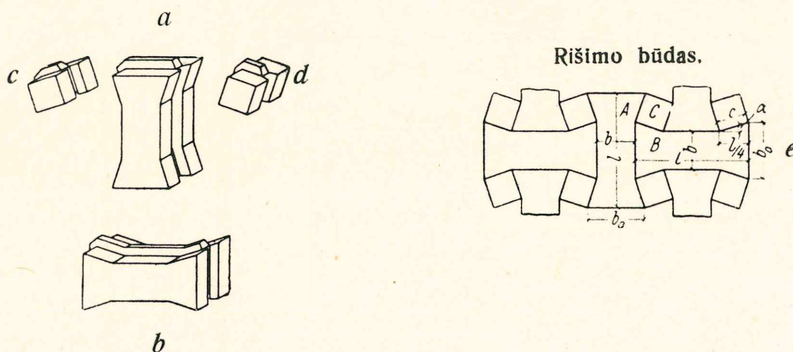
Statė K. U-to adj.-prof. inž. J. Indriūnas. 1934.

Pagal parėdymą „Zentralblatt der Bauverwaltung 1939, S. 924“ Vokietijoje yra leista kaminams mūryti specialės ankerinės formos šamotinės tvirtos plytos, kaip braižiniuose (1465 a—f vaizdai) nurodyta. Tų zeta-plytų rišimas yra vokiečių vadinamas „Zeta-Verband“, o mūrijimo būdas — „Zeta-Bauart“.

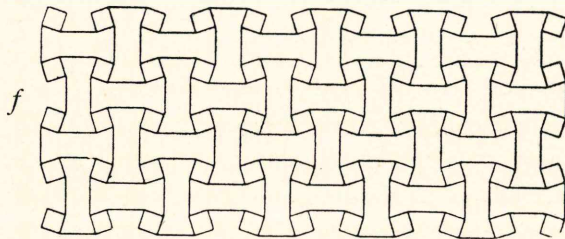
Zeta-rišimui vartojamos keturių formų plytos (žr. a, b, c, d v.), jų rišimą rodo e vaizd., kur plyta A dedama stačiai, plyta B — gulsčiai, plyta C yra spraudis (Dübelstein); užankeravimo kampai $\alpha = 18^0 30'$, to dėliai

$$\operatorname{tg} \alpha = 1/3 \text{; be to } b = l/3,\ b_0 = l/2,\ c = l/4 \frac{1}{\cos\alpha} = 0{,}2635 \cdot l .$$

Pavvyzdys: $l = 30\,\text{cm}$, $b_0 = 10\,\text{cm}$, $b = 15$ cm ir $c = 7{,}9\,\text{cm}$.



Mūrijimo būdas.



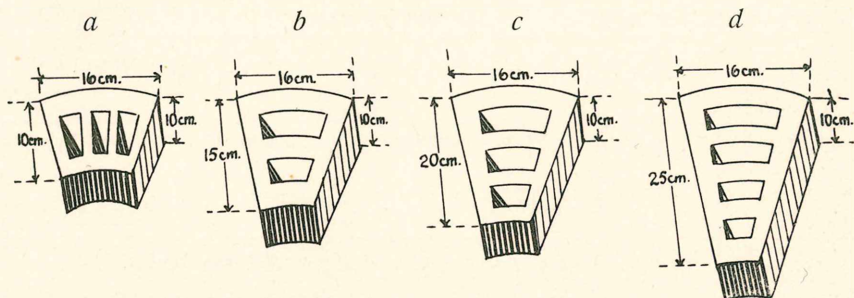
1465 (a, b, c, d, e, f) vaizd.

Gerai sudėtos kamino sienos iš zeta-plytų su šamotiniu moliu gerai atlaiko ir spaudimą ir traukimą, ugniaatsparumą ir dujų cheminį veikimą.

Zeta-plytos išlaiko: $\sigma_{sp} \geqq 800^{at}$ ir $\sigma_{tr} \geqq 70^{at}$; turi $\gamma = 2{,}1\ t/m^3$.
Siūliakitis (Fugenkitt): $\sigma_{sp} \geqq 400^{at}$, $\sigma_{tr} \geqq 35^{at}$.
Siūliakičio siūlių storis daromas 3 mm, o sienos storis 6 cm.
Mūro $\gamma = 2{,}1\ t/m^3$, elasting. modulis $E = 145000^{at}$.

Lekalinės tuščiavidurės plytos fabrikų kaminams.

Lekalinės tuščiavidurės plytos fabrikų kaminams mūryti yra gaminamos iš geros molinės medžiagos, rūpestingai atliekant visą gaminimo proceso darbą. Taip pagamintos plytos būna pakankamai tvirtos, lengvos, parankios spartam darbui ir šiltos, todėl labai pageidautinos, vartofinos. Jų formą zr. 1469 (a—d) vaizd.



1469 (a. b, c, d) vaizd.

Iš šios rūšies plytų galima kamino viršuje mūryti sieneles storio 10—14—20—25 cm ir sienelių pastorinimą į apačią daryti po 5 cm per kiekvienus 3—4—5—6 m kamino aukščio.

Kada kamino $d_0 < 1$ m, tai kamino viršutinės dalies sienelių storis gali būti 10 cm storio.

Kai kamino $d_0 = 1—1{,}5$ m, tai viršutinės kamino dalies sienelių storis $\delta = 15$ cm;

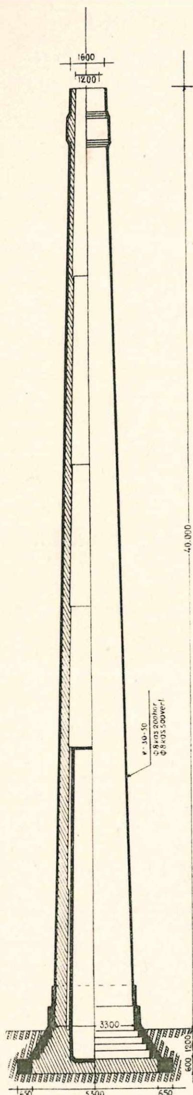
kai $d_0 = 1{,}5—2{,}0$, tai sieuelių storis $\delta = 20$ cm;

kai $d_0 \lesssim 2{,}0$ m, tai sienelių storis $\delta = 25$ cm.

Jei kaminas mūrijamas iš paprastų degtų plyių 6,5×12×25 cm ir jų dalių, tai kamino viršutinės dalies sienelių storis atitinkamai kamino vidin. diametrui $d_0 \gtrsim 0{,}5—1{,}0 - 1{,}5 - 2{,}0$ m daromas $\delta = {}^1/_2—{}^3/_4—1$ pl. = 12—18—25 cm, o sienelių pastorinimas kas 4—5—6 m atliekamas po $^1/_2$ pl. = 12 cm.

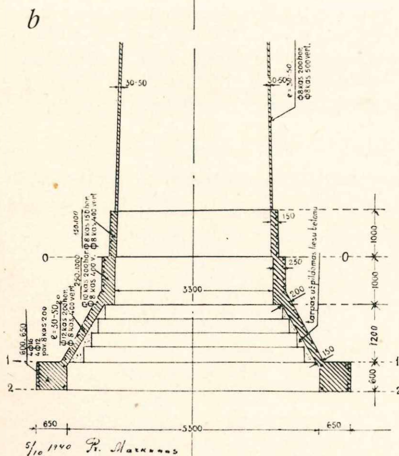
Tuščiavidurės plytos, vartojamos fabrikų kaminams, būna ir kitų formų ir kitoniško formato.

a



Čia išorinė juoda linija yra naujas gelžb. apvalk. 30 –50 mm storio, o apie cokolį ir pamatą storesnis: 150—250 mm ir apatin žiedas — 650 mm (žr. a ir b brėžin.). Juoda linija viduje rodo šamotinę futiruotę.

b



1467 (a, b) vaizd.

Kaminų remontas.

Dažnai būna reikalinga kaminus remontuoti. Tokio remonto pavyzdžiu gali būti prof. inž. Pr. Markūno dabar atliekamas Radviliškio stiklo fabriko kamino remontas.

Tas kaminas sumūrytas iš blogokos rūšies plytų, kurios po 1939—40 m. žiemos didelių šalčių pradėjo žymiai irti, ir kaminui gresia pavojus. Prof. inž. Pr. Markūnas užproponavo visą kaminą apvilkti plonu gelžbetonio apvalkalu, būtent: visą kamino liemenį 3—5 cm storumo, o apatinę dalį 15—25—20—15 cm padarant apatinį tvirtą žiedą — 60 cm aukščio ir 65 cm storio (žr. brėžinius ir skaičiavimą). Projektas originalus, žingeidus. Darbų kaina apie 12.000 litų.

Jei ne kamino medžiaga irsta, o tik plyšiai atsiranda, tai bus geriausia pavartoti vertikalius ir horizontalius ryšius iš fasoninės ir juostinės geležies. Jei pamatai kalti, tai reikia taisyti pamatus.

Piūvis 0—0.

Vėjo spaudimas į 1 m² bus:
$100 \cdot 0{,}67 = 67$ kg/m², o visas $H = 9450$ kg
Vertikalus apkrovimas 197000 kg .
Vėjo momentas $M = 16563800$ kgcm .
Žiedo plotas $F = 17270$ cm².
„ atsp. mom. $W = 1825000$ cm³

$$\sigma_b = \frac{197000}{17270} \pm \frac{16563800}{1825000} = 11{,}4 \pm 9{,}1 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 20{,}5 \text{ kg/cm}^2$$
$$\sigma_2 = 2{,}3 \text{ kg/cm}^2 .$$

Piūvis 1—1.

Vert. apkrovimas $Q = 214000$ kg .
Vėjo momentas $M = 165638 + 9450 \cdot 1{,}2 =$
$= 17647800$ kgcm .
Žiedo plotas $F = 25700$ cm²
„ atsparumo momentas
$W = 3396700$ cm³

$$\sigma_b = \frac{214000}{25700} \pm \frac{17697800}{3396700} = 8{,}3 \pm 5{,}2 \quad \Big| \quad \begin{aligned} \sigma_1 &= 13{,}5 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma_2 &= 3{,}1 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Piūvis 2—2.

Vertikalus apkrovimas $Q = 231248$ kg.

Vėjo momentas $M = 18264800$ kgcm.

Žiedo plotas $F = 121501 \text{ cm}^2$.

„ atsp. momentas $W = 16478720 \text{ cm}^3$.

Gruntan spaudimas $\sigma = \frac{231248}{121501} \pm \frac{18264800}{16478720} = 1{,}9 \pm 1{,}1$.

$\sigma_1 = 3{,}0 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_2 = 0{,}8 \text{ kg/cm}^2$.

Žiedo tempimo jėga $Z = \frac{Q \cdot \operatorname{Ctg} \alpha \cdot r}{2 \pi r} = \frac{214000 \cdot 0{,}577}{2 \cdot 3{,}14} = 19700$ kg.

Kadangi gruntas labai kietas, tai visos jėgos pusę galima perduoti armatūrai, o kitą pusę gruntui.

Žiede padėdami geležies 4ϕ 16 mm + 4ϕ 12 mm, arba $f_e = 12 \text{ cm}^2$, turime: $\sigma_e = \frac{{}^1/_2 Z}{f_e} = \frac{{}^1/_2 \cdot 19700}{12} = \sim 800 \text{ kg/cm}^2$ — leistina.

1 ilg. m grunto spaud. $D = \frac{{}^1/_2 \cdot 19700}{r} = \frac{9850}{2{,}95} = \sim 3400$ kg, o

$$\sigma = \frac{3400}{{}^1/_2 \cdot 60.100} = 1{,}1 \text{ kg/cm}^2 < 3 \text{ kg/cm}^2 \text{ — leistina.}$$

Tarp žiedo betono ir kamino mūro sukibimo jėga

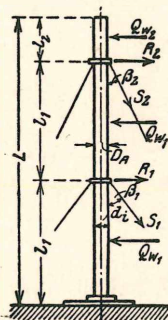
$$\tau = \frac{197000}{3{,}14 \cdot 355 \cdot 200} = \sim 0{,}9 \text{ kg/cm}^2 < 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ — leistina.}$$

Metaliniai kaminai.

I Skaičiuotė: $p = w\,150 \text{ kg/m}^2$, arba $w' = 0{,}015 \text{ kg/cm}^2$; $D_o = D_A$

Vėjo visas spaudimas dalyse: $Q_{w_1} = 0{,}667\, w' D_A l_1$ ir $Q_{w_2} = 0{,}667\, w' l_2$.

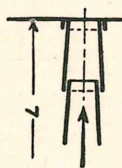
$$R_1 = 1{,}25\, Q_{w_1} \text{ ir } R_2 = 0{,}375\, Q_{w_1} + \frac{Q_{w_2}(l_1 + l_2/2)}{l_1}; \quad S_1 = \frac{R_1}{\operatorname{Sn} \beta} \text{ ir } S_2 = \frac{R_2}{\operatorname{Sn} \beta_2}$$



Maksimalis momentas bus apatin. žiede:

$$M_1 = 0{,}125 \cdot Q_{w_1} l_1 \text{ kgcm}.$$

Vėjui veikiant, nuo atotampų kaminas spaudžiasi žemyn su vertikale jėga $V = S \operatorname{cs} \beta$ ir be to savo svoriu G, todėl sienelių įtempimas σ bus:



$$\max \sigma = (V_1 + V_2 + G) \cdot \left(\frac{1}{F} + \frac{D_A}{2 \cdot W}\right) + \frac{M_1}{W} \text{ kg/cm}^2 < \\ < 500\text{—}750^{at}.$$

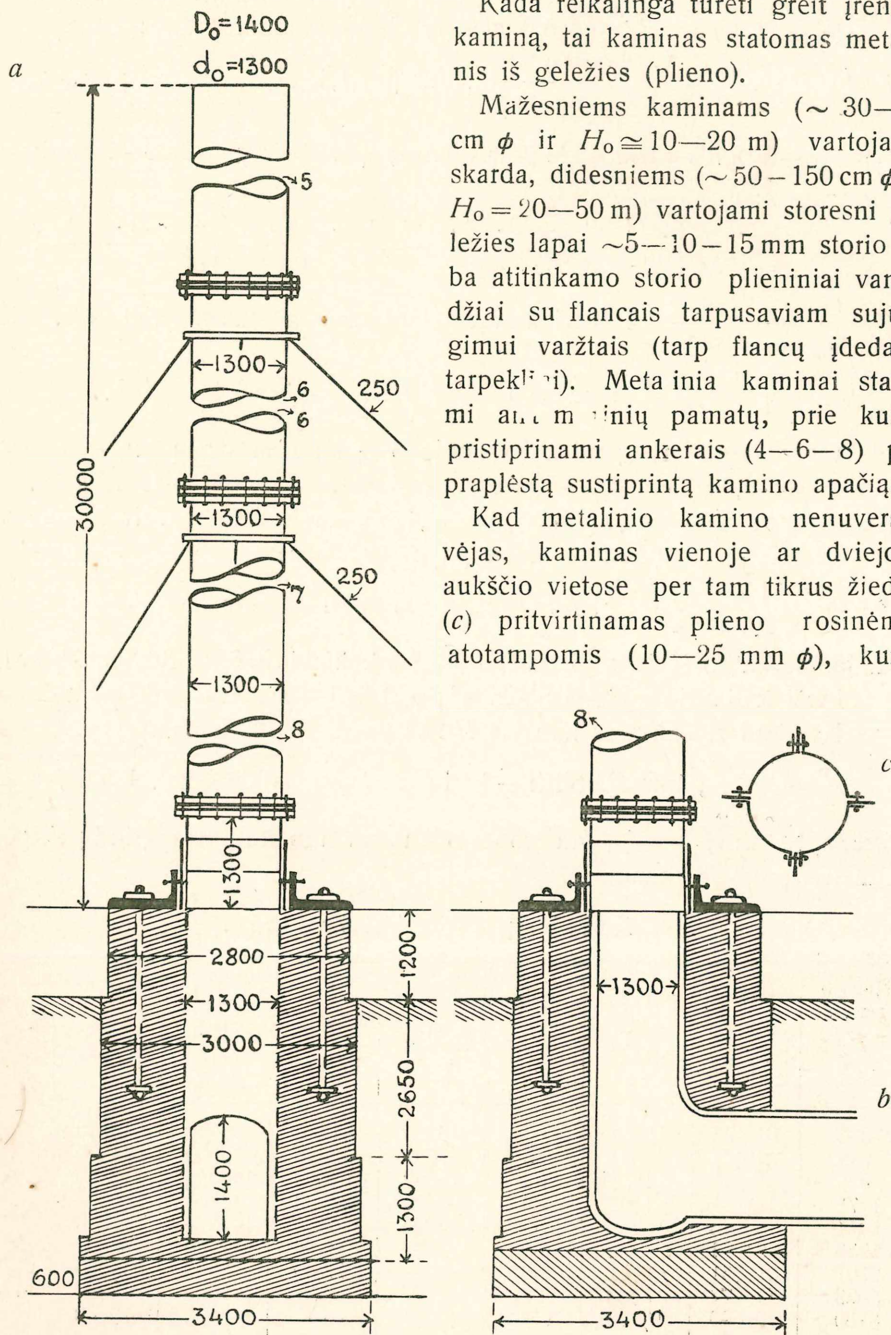
Metaliniai kaminai.

Mūrinis kaminas pastatyti yra gana komplikuotas dalykas, darbas užsitęsia, brangiai kainuoja; jis daromas tik pastovioms dirbtuvėms ir nuolatiniam fabrikui.

Kada reikalinga turėti greit įrengtą kaminą, tai kaminas statomas metalinis iš geležies (plieno).

Mažesniems kaminams (~ 30—50 cm ϕ ir $H_0 \cong 10—20$ m) vartojama skarda, didesniems (~ 50 – 150 cm ϕ ir $H_0 = 20—50$ m) vartojami storesni geležies lapai ~5—10—15 mm storio arba atitinkamo storio plieniniai vamzdžiai su flancais tarpusaviam sujungimui varžtais (tarp flancų įdedami tarpekliai). Metaliniai kaminai statomi ant mūrinių pamatų, prie kurių pristiprinami ankerais (4—6—8) per praplėstą sustiprintą kamino apačią.

Kad metalinio kamino nenuverstų vėjas, kaminas vienoje ar dviejose aukščio vietose per tam tikrus žiedus (*c*) pritvirtinamas plieno rosinėmis atotampomis (10—25 mm ϕ), kurių



1468 (a, b, c) v.

apatiniai galai tam tikr būdu pristiprinami prie ankerų, įmūrytų į beton nius masyvus žemėje. Viename kaminui laikyti žiede įstiprinamos 3 ar 4 atotampos.

Centraliniam kūrenimui katilinė, kūrui sandėlys ir kaminas yra tampriai vienas su kitu surišti: jie visi priklauso nuo Q kcal/h ir kūro rūšies.

Reikalingas metinis kūro kiekis G (kg) surandamas taip:

$$G = \frac{\beta Q (t_v - t_{o\ vidut}) \cdot 24 \cdot n}{\eta (t_v - t_o) \cdot q_{(kūro\ šiliming.\ kcal/kg)}},$$ kur $\beta = 1{,}1 - 1{,}2$, $Q_{—aikvoj.\ šilima\ kcal/h}$; 24 — val.

$n = 30 \times 6 - 30 \times 7{,}5 = 180 - 225$ (kūr. dienų); $\eta \cong 0{,}6$ ir $q = 3500 - 7500$ kcal/kg

Pavyzdys:

$$G_{kg\ antrac} = \frac{1{,}2 \cdot 200\,000\,[18^0 - (-6^0)] \cdot 24 \cdot 200}{0{,}6\,[18^0 - (-30^0)] \cdot 7500} = \frac{1{,}2 \cdot 200000\,[24^0] \cdot 24 \cdot 200}{0{,}6\,[48^0] \cdot 7500} = 128000_{kg}$$

$$V_{m^3} = \frac{G}{\gamma_{antrac}} = \frac{128000}{1000} = 128\ m^3$$ antracito sukrauti metams (200 kūr. dienų)

Jei krauti 1,5—2 m aukščio, tai $F\ m^2\ \frac{128}{1{,}5-2} = 85{,}4 - 64\ m^2$.

Apskritai galima gauti kūro sandėlio plotą $F\ m^2$ ir taip:

$F = n \cdot 0{,}0017 \cdot V$($m^3$ — pastato kubatūra), kur $n = 1 - 3 - 12$ mėn.

Pavyzdys: $F = 6 \cdot 0{,}0017 \cdot 2000 = 20{,}4\ m^2$, kur $n = 6$ mėn. ir $V = 2000\ m^3$.

Reikalingas katilo šildomasis paviršius $F\ m^2$:

$$F = \frac{(1{,}1 - 1{,}2) \cdot Q\ kcal/h}{K\ kcal/h},$$ kur Q kcal/h – maksim. šilimos aikvojimas, o K kcal/h duodamas katilo šildomojo paviršiaus. 1 m^2 šil. kiekis $\cong$ 6500-8000 kcal/h .

Maži katilai turi $F\ m^2 \cong 1\text{-}24\ m^2$, o dideli — $F\ m^2 \cong 24\text{-}60\ m^2$ ir daugiau.

Kaminui reikalingas kanalas $F\ cm^2$ pagal Redtenbacherį yra:

$$F = \frac{0{,}04\,Q}{\sqrt{H_o}},$$ kur Q kcal/h — katilo maksim. šilimos val. kiekis, o $H_o \cong h_m + 0{,}5$ m, kur h_m yra trobesio aukštis nuo katilinės grindų iki stogo šelmens ir 0,5 m viršum jo.

Kaminų dydžių lentelė.

Kanalo piūvis F cm^2	Ketvirt. piūvis		Apskr. piūvis diam. cm	Katilinės pajėgumas kcal/h, kada kamino aukštis				
	a×b cm×cm	plytų		H_0=10 m kc	15 m kcal	20 m kcal	25 m kcal	30 m kcal
325	13×25	½×1	20	26000	31500	36300	40600	44500
625	25×25	1×1	28	50000	60500	70000	78000	85600
925	25×38	1×1½	35	75000	92000	106000	119000	130000
1275	25×51	1×2	40	100000	124000	143000	160000	175000
1444	38×38	1½×1½	43	115000	140000	162000	181000	198500
1938	38×51	1½×2	50	—	188000	217000	242000	266000
2601	51×51	2×2	58	—	253000	291000	325000	357000
5929	77×77	3×3	87	—	—	660000	742000	812000
8100	90×90	3½×3½	102	—	—	—	1012000	1110000

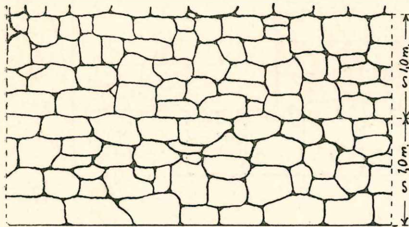
Mūrinės sienos iš natūralių akmenų.

Akmens medžiaga mūrui gali būti:

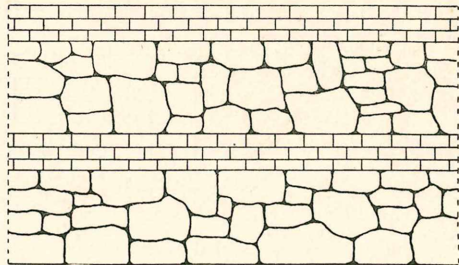
1) rutuoliniai lauko akmenys (Feldsteine, Pfindlinge, валуны),
2) akmens laužyklose laužti akmenys,
3) taisyklingai mūrui paruošti akmenys (Polygonsteine, Quadersteine),
4) apdailinti akmenys, kurie vartojami cokolio ir sienų apdailai.

Akmuo apvalus, švelniais paviršiais, mažai mūrui tinka: sienoje jis nesusiriša, ir skiedinys jo nesutraukia. Todėl apvalų akmenį visada reikia mažą apskaldyti, didelį suskaldyti taip, kad akmuo turėtų maždaug 2 horizontalias plokštes, kad mūre nors apytikriai būtų galima išlaikyti horizontalias siūles.

Iš lauko akmens mūras nors protarpiais per 1 m išlyginamas horiz. siūlėmis.

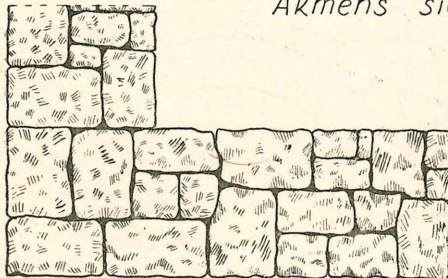


1469 vaizd.

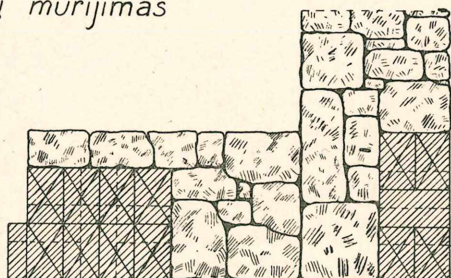


1470 vaizd.

Akmens sienų mūrijimas



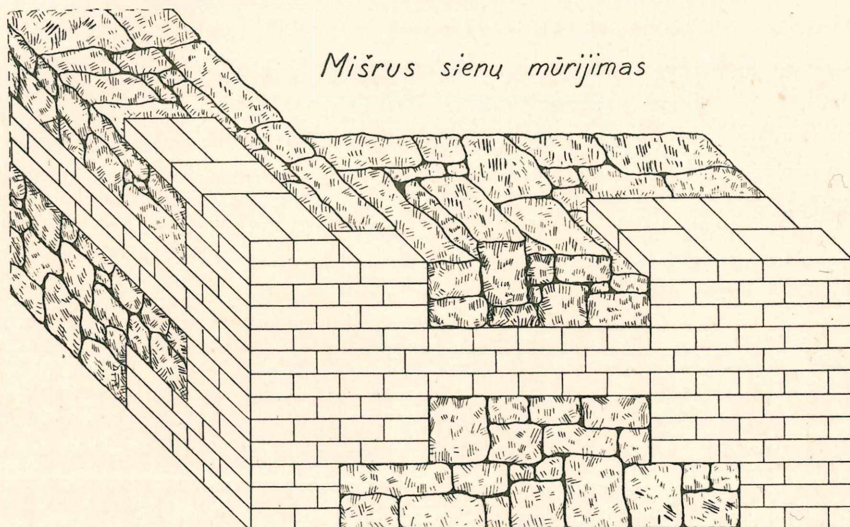
1471 v.



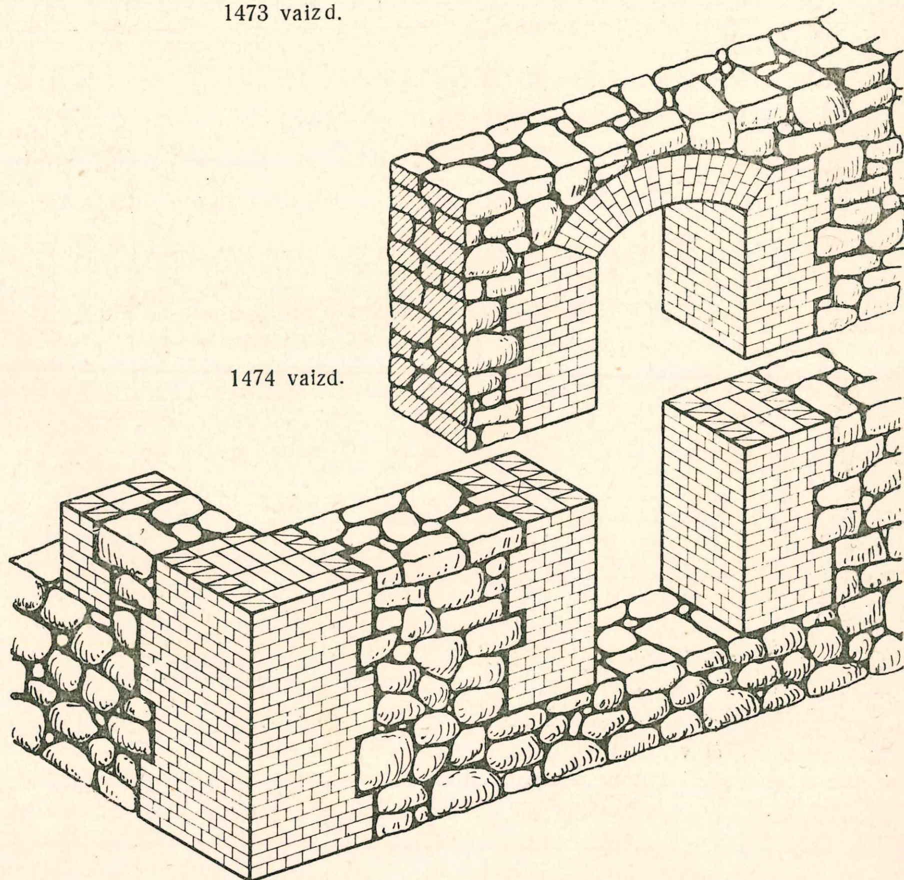
1472 v.

Iš lauko akmens dažnai visai negalima horizontaliomis siūlėmis mūryti; tada reikia mūrą horizontaliai išlyginti, bent kas 1 m, kaip rodo 1469 vaizdas.

Mūras bus gražesnis ir tvirtesnis, jei horizontalinius sluoksnius padaryti iš keleto plytų eilių (žr. 1473 v.).



1473 vaizd.

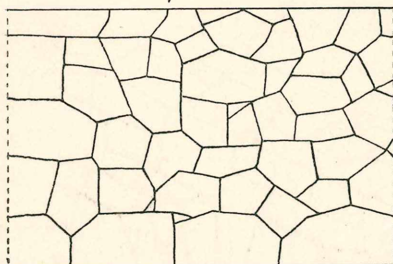


1474 vaizd.

Kaip sienas vien iš akmens ir su plytomis reikia mūryti, yra parodyta 1471—4 vaizduose.

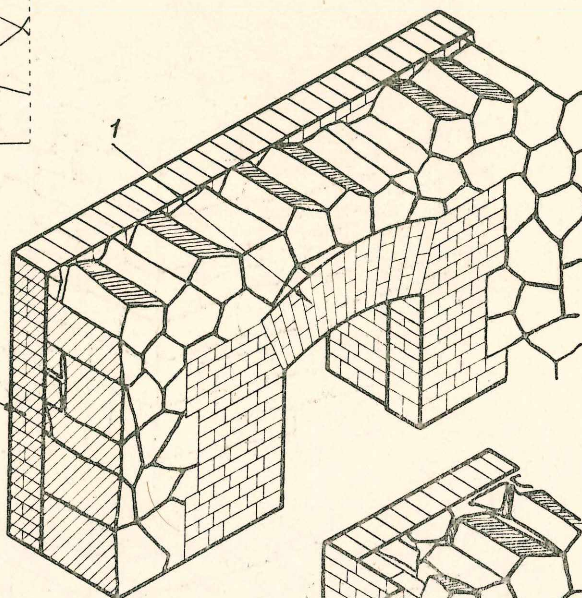
Žemei atremti sienos (atraminės) ir tvirtovinės sienos gali būti tvirtai sumūrytos senoviniu ciklopiniu būdu (Zyklopenmauerwerk) pagal duodamą pavyzdį 1475 vaizde.

Ciklopinis mūras



1475 v.

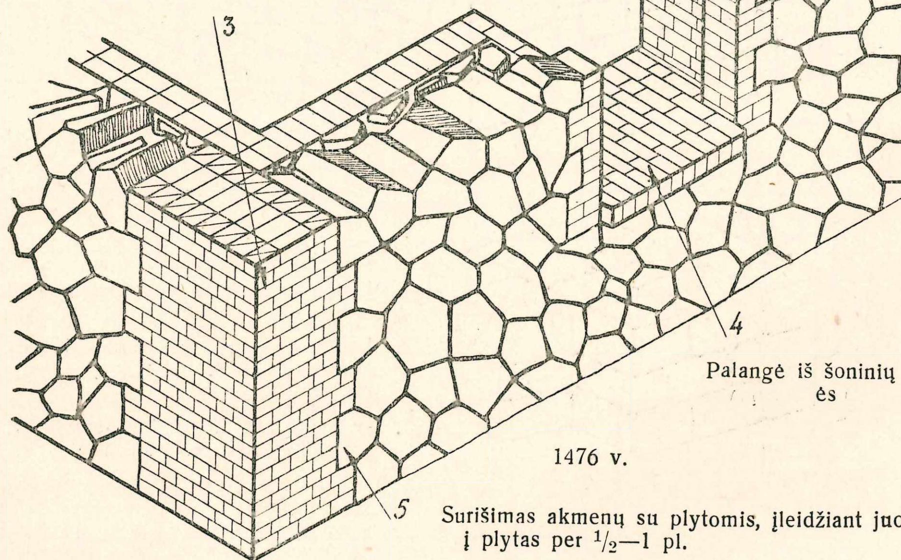
Ciklopinio mūro ir molinių plytų kombinacija



1. Langinė arka

2. Sienos vidinis molio plytų sluoksnis

3. Trobesio kertė iš molio plytų



Palangė iš šoninių
ės

1476 v.

Surišimas akmenų su plytomis, įleidžiant juos į plytas per $^{1}/_{2}$—1 pl.

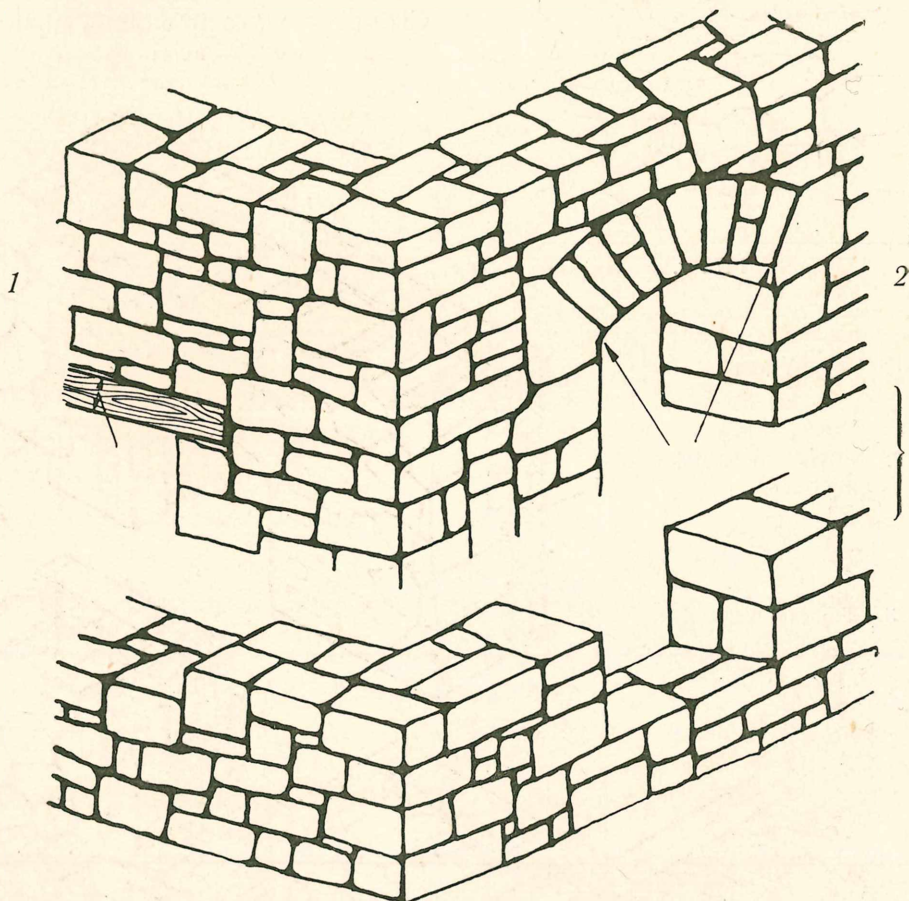
Akmens mūrui leidžiamas spaudimas (σ_{sp}) yra toks:

1) Paprastam iš laužto ar skaldyto akmens mūrui su kalkių skiediniu [1 k : (2—4) sm]

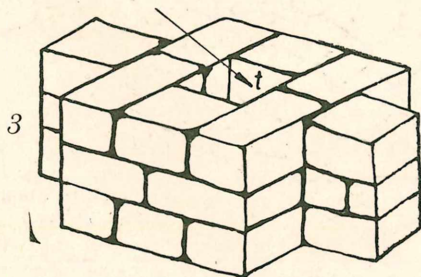
$$\sigma_{sp} \cong 6^{at}$$

2) Taisyklingesniam iš laužto ar skaldyto akmens mūrui su mišriu skiediniu [~ 1 c : (1—2) k : (4—8) sm]

$$\sigma_{sp} \cong 9—12^{at}$$



1477 vaizd.



1478 v.

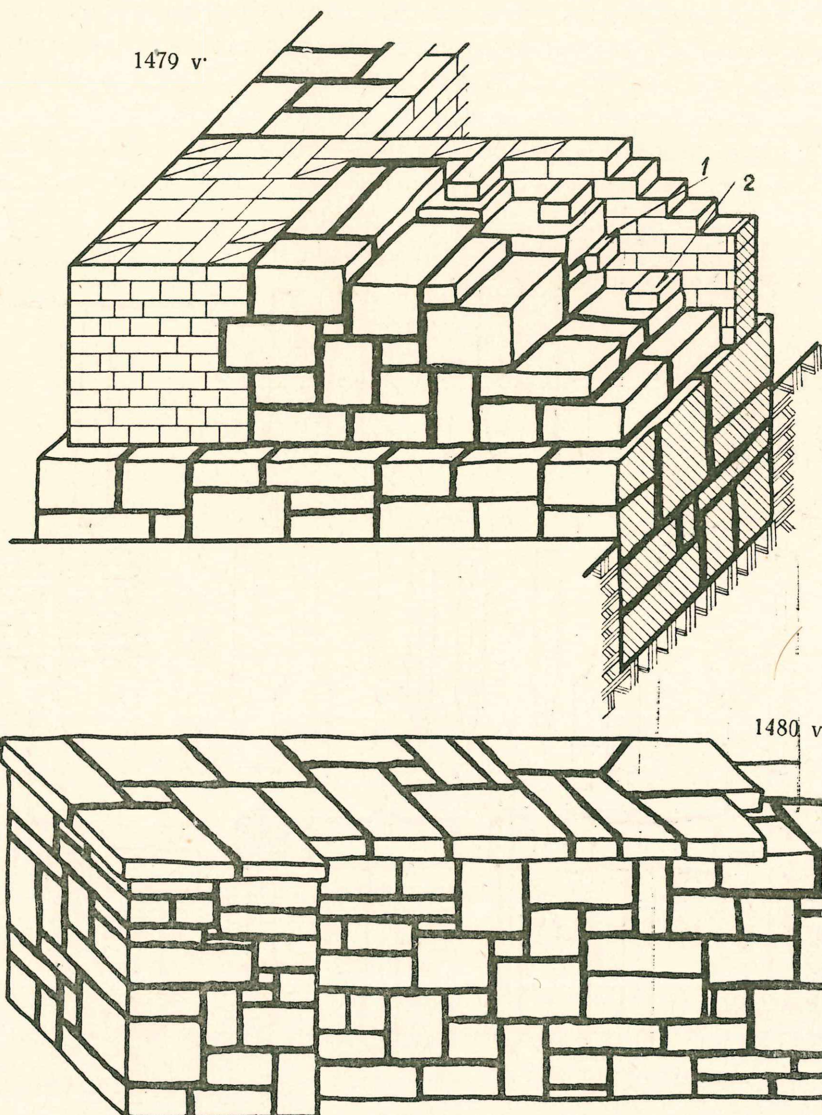
1. Langų ar durų perdengimas medžiu

2. Langų ar durų angų pardengimas akmens arkomis.

3. Iš laužto akmens galima sumūryti ir kaminą dūmams traukti (t).

3) Taisyklingam (su horizontaliomis guolsiūlėmis) iš gero laužto ar skaldyto akmens su mišriu skiediniu mūrui (žr. 1479—80 v.):

$$\sigma_{sp} \simeq 16 - 20^{at}$$



4) Mūrui iš tašytų-kvadrinių akmenų (Quadermauerwerk) su cem. skied. [1 c : (3—5) sm] :

$$\sigma_{sp} \cong 20—40^{at}.$$

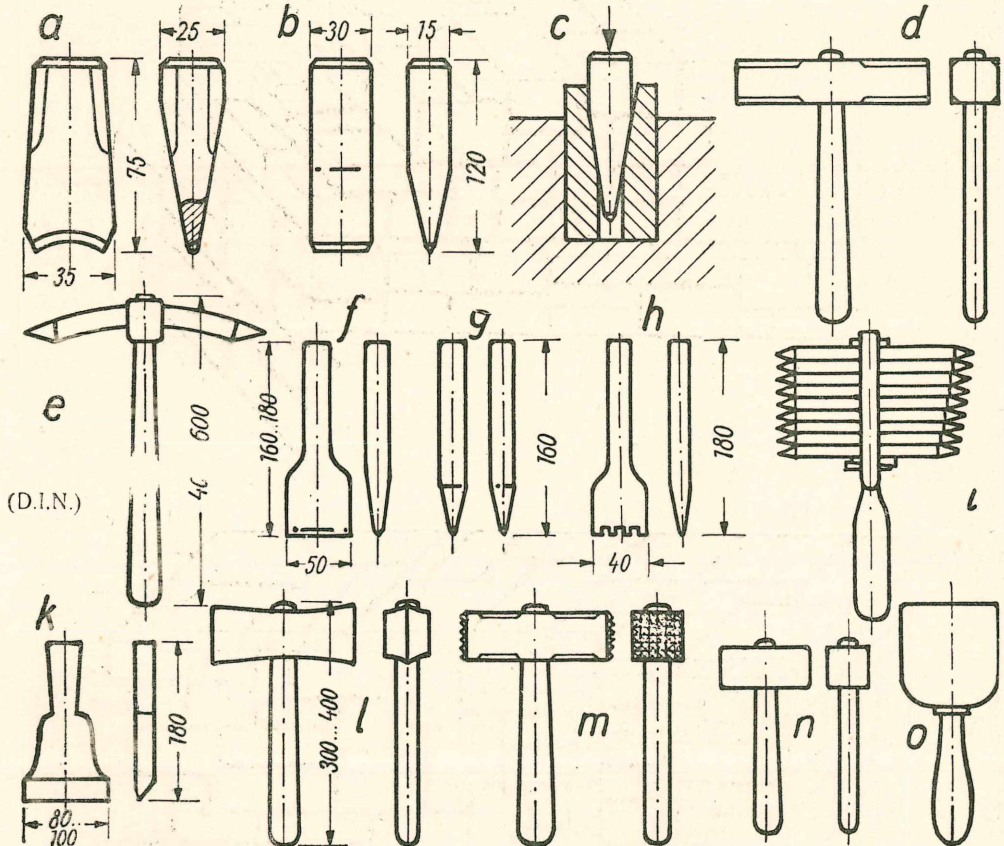
Šie duomenys taikomi sienoms ir šulams, kurių storis (b) yra didesnis už 40 cm ir už jų aukščio $^1/_6$ dalį:

$$b \geqslant 40 \text{ cm}$$

$$\text{ir } b \geqslant {}^1/_6 \text{ h}.$$

Akmens apdirbimo įrankiai.

Statybos darbams vartojamas akmuo būna įvairiai apdirbamas — *mašinomis* ir *rankiniu būdu*. Mašinos ir įrankiai priklauso nuo akmens kietumo ir jo paskirties. Kietos uolos išlaužtas gabalas esti apdirbtas: 1) pastirai (bruchrauh), apdaužant (bosiruojant) bukiaplakčiu (Bossierhammer) — *d* arba apkalant smailiu dvigaliu (Zweispitz) — *e* ir parengiant apytikrės stačiakampės formos akmenį (Bossierten Werkstein); toliau su 20 25 mm kraštiniu kaltu apkalami numatyti akmens kraštai, gūbriai viršum kraštų nukalami dančiakyliu-šundančiu (Hundzahn) — *h* arba



smailiakalčiu (Spitzeisen) — *g*, o paskui apdirbama žambiaplakčiu (Flachhammer) — *l* ir dančiaplakčiu (Kröneleisen, зубатка) — *m*; darbui su kaltais vartojamas metalinis plaktukas - *n*, o su smailiakalčiu (Scharriereisen) — *g* ir žambiakalčiu — *k* vartojama medinė kultuvė — *o*. Minkštesnių padermių rupiai apdirbtam akmeniui apiplokštinti vartojamas amerikoniškas ilčius — *i*, žambiakaltis (Scharriereisen) — *k*.

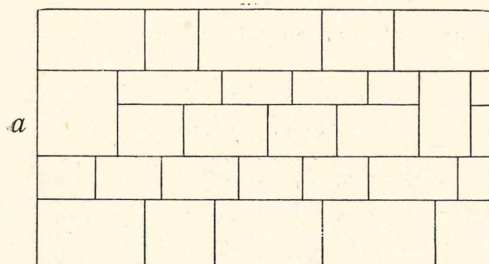
Be to rankiniam darbui dar vartojamas kaltakylis (Stosskeil) — *a*, piūviakylis (Schneidekeil) — *b* ir akmeniui skelti — skėliakylis — *c*.

Mašininiais prietaisais galima akmenį piaustyti, gręžti, obliuoti, tekinti, šlifuoti (švariai apkaltą akmenį smulkios struktūros kietesniu akmeniu nušvelninti) ir poliruoti (šlifuotą akmenį trinti oda, zamša, vilnoniu ir k. iki nublizginimo, žvilgėjimo).

Mūrinių sienų apdaila (Verblendung, облицовка).

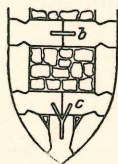
Kad iš akmens sumūrytos sienos dailiau atrodytų, jų fasadai apklojami, apdailinami pagamintomis taisyklingomis plytomis, kurių dydžiai ir forma būna labai įvairūs.

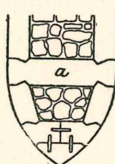
Akmens plytos yra daug tvirtesnės, fundamentališkesnės už paprastas molines plytas, todėl jomis labai dažnai naudojamasi apkloti sienas ir ypač jų apatines dalis (tuojau viršum žemės), t y., *cokolius*.

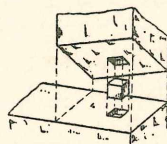


1482 vaizd.

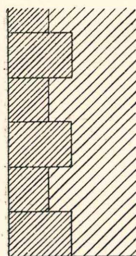
Tvirti plytų jungimai paminklams ir taurams



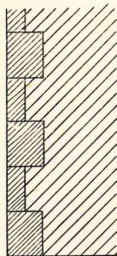




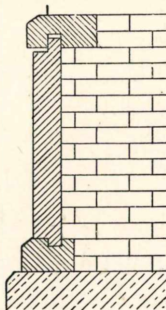
1488 (m, n, d) v.



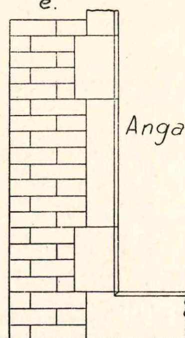
1483 vaizd.



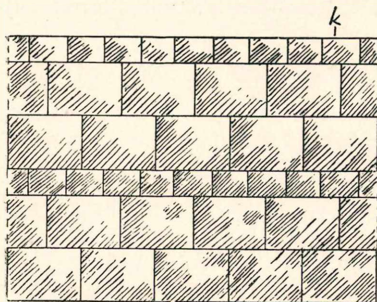
1484 vaizd.

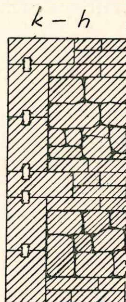


1485 vaizd.

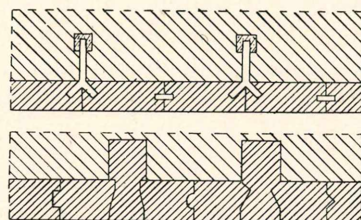


1486 vaizd.





1487 vaizd.

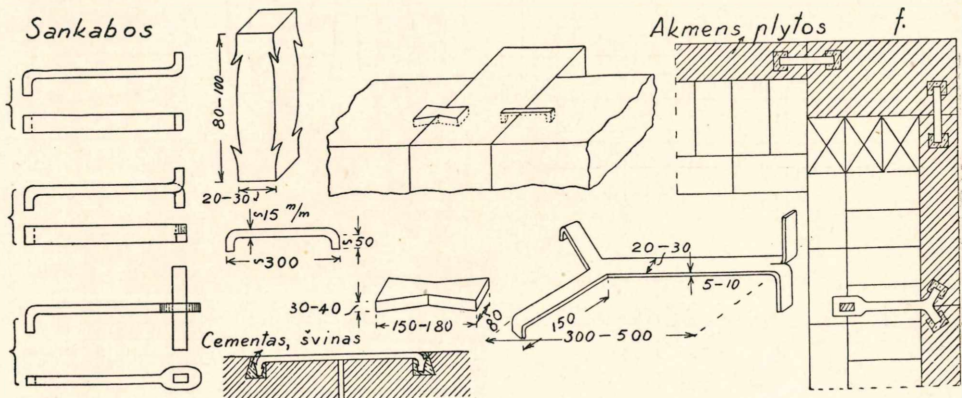


1488 vaizd.

Kad akmens plytomis sienų apklojimas, apdaila, arba padaba (Verblendung, облицовка), gerai laikytųsi, reikia tą apklojimą tvirtai sujungti su pačiu sienos mūru. Sienų apklojimo pavyzdžius žr. 1482-8 v. su *a* — fasadu, *b* ir *c* sienos piūviais, *d* — cokolio piūviu, kur cokolio apklojimas sudarytas iš apatinės akmens plytos, padėtos ant pamato, vertikalinės plytos, įstatytos į horizontalią, ir viršutinės kablinės plytos, kuri kartu su siena

gali sėsti, ir todėl ji neskils, *e* — apklotas lango angos šoninis fasadas ir *f* — jau sumūrytų plytinių sienų apklojimas, sankabomis sustiprintas ir jomis prie mūro pristiprintas.

Kokios sankabos būna vartojamos akmens darbams, yra parodyta skyrelyje su užrašu *„sankabos“*; čia matyti: horizontaliniams junginiams riestagalė sankaba, skėstagalė, ankerinė, kablinė (300 mm ilgio), plokštinė plėstagalė sankaba ir trišakinė skėstagalė, vertikaliniams jungimams — užkirstabriaunis strypukas (80—100 mm × 20—30 mm). Sankaboms įdėti akmenyse iškalamos tam tikros skylės; sankabas padėjus, skylės užcementuojamos arba, geriau, užšvinuojamos.



1489 vaizd.

Iš akmens ir plytų galima sukombinuoti sienas tvirto ir gražaus pavidalo (žr. fasadą 1490 v. ir piūvį 1491 v.). Fasadus galima papuošti charakteringais Vyčio kryžiaus ir Gedimino stulpų paprastais arba stilizuotais vaizdais ir kitais liaudies motyvais.

Tie ženklai turi paprastą ir rimtą formą, todėl architektūrai labai tinka, ir jais galima naudotis.

Natūralus akmuo apskritai yra kompaktiškesnis už molinę plytą, o plyta už medį. Bandymai ir praktika rodo, kad šiliminiu atžvilgiu tų medžiagų (medis—plytos—akmuo) storumai santykiauja taip:

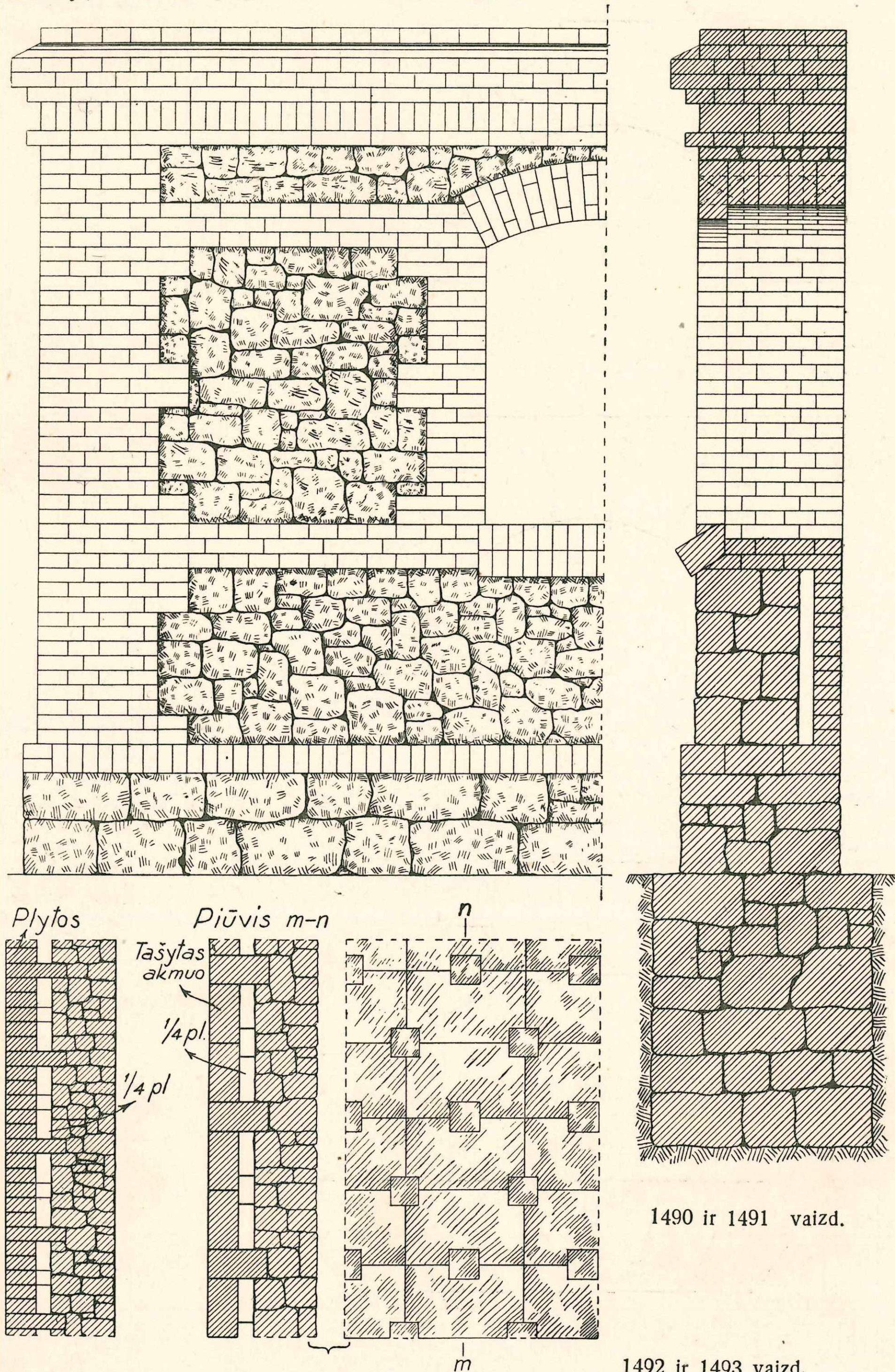
$$1 : (2—3) : (3\ \ 4), \text{ arba}$$

$$(20—25)\,\text{cm} : (40—75)\,\text{cm} : (75—100)\,\text{cm}$$

medinės sienos	plytų sienos	akmeninės sienos

Kai kada akmens mūro sienas reikia padaryti šiltesnes. Tuo tikslu labai gera pavartoti išorinį akmens sienų plytomis apklojimą ($^1/_2$ pl.), paliekant tarp sienos ir apklojimo ortarpį $^1/_4$ pl. storumo (žr. vertik. piūvį 1492 v.); ne toks šiltas, bet tvirtesnis apklojimas bus iš akmens tašytų plytų (žr. vert. piūvį 1493 v.); akmens plytų apklojimo gražus tvirtas fasadas matomas 1493 vaizde, kur maži kvadratukai — ankerinių plytų galai, dideli — apklojimo plytos.

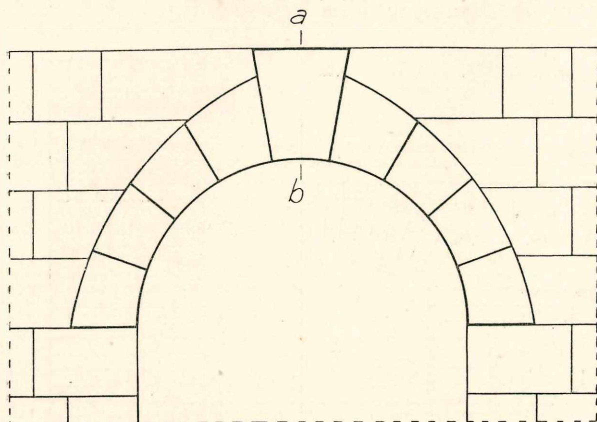
Plytų sienos, kad atrodytų tvirtesnės, monumentalesnės, ypač pastato apačioje, sienų angų vietose, dažnai apklojamos akmens plytomis. Sieninių angų perdengimas yra svarbiausia jų dalis Kad jis estetiškai atrodytų, reikia ją tvirtai ir pagal akmens medžiagą gražiai konstruoti.

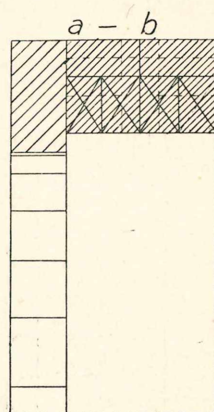


1490 ir 1491 vaizd.

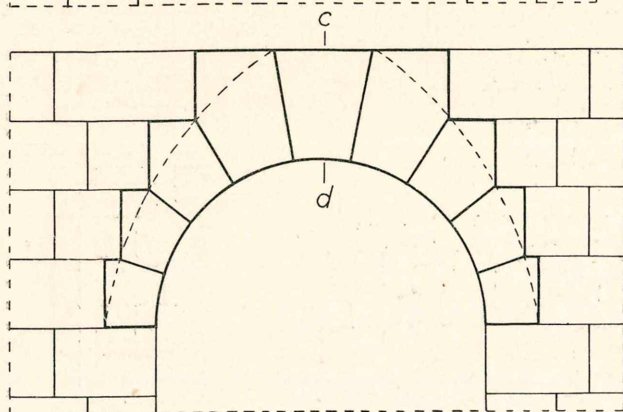
1492 ir 1493 vaizd.

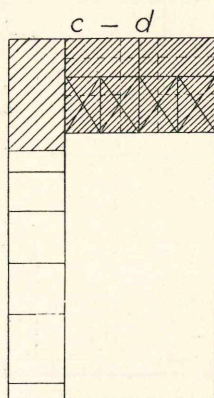
Plytinių sienų arkinių perdengimų su akmens plytų fasadiniu apklojimu geras konstrukcijas rodo čia dedami 4 detalizuoti pavyzdžiai (žr. 1494 —7 vaizd.).



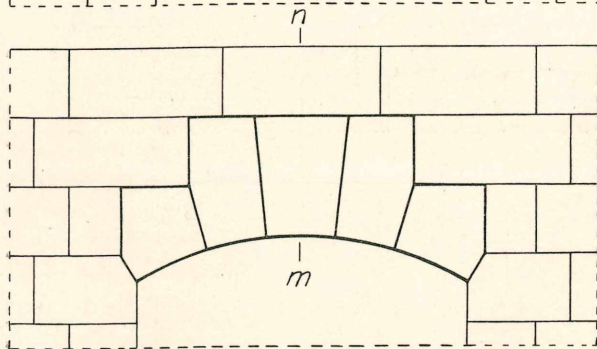


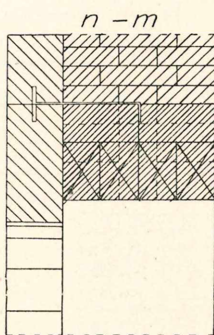
1494 v.



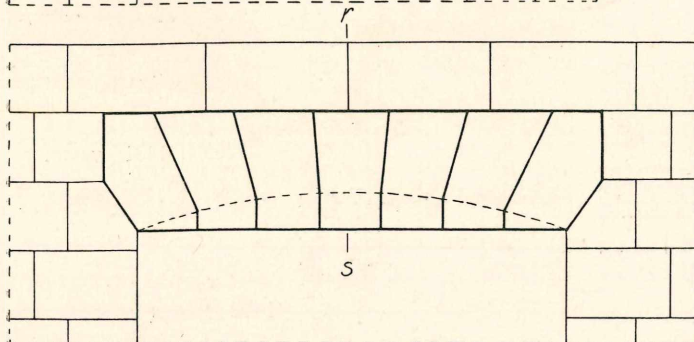


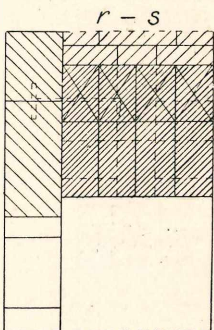
1495 v.





1496 v.





1497 v.

Statant Lietuvos Emisijos Bankui monumentalų pastatą Kaune, architektūrinės dalies atsakingas vedėjas L. U-to Techn. Fakulteto prof. Mykolas Songaila suprojektavo (1925) ir įvykdė sienų apklojimą pagal detalizuotą 1498 vaizdą. Yra ir daugelis kitų pastatų su cokoliu per visą apatinį aukštą (žr. toliau pastatų vaizdus).

1498 v.

a b c d e

Akmens gabalų kilnojimui prietaisai (a, b, c, d, e) ir dedamų akmenų kyliais išlyginimas, gaunamų tuščių guolplokščių cem. skied. užliejimas, siūlių cem. išsiuvimas arba užšvinavimas (žr. f, g).

g f

1498 (a—g) v.

Sena Zapiškio bažnyčia, statyta Vytauto Didžiojo laikais (1392-1430).



Bažnyčios išor. plotis 12,2 m, ilgis 24,45 m 1499(a) vaizd.

Vytauto bažnyčia Kaune.

Kauno sena stilinga rotušė.

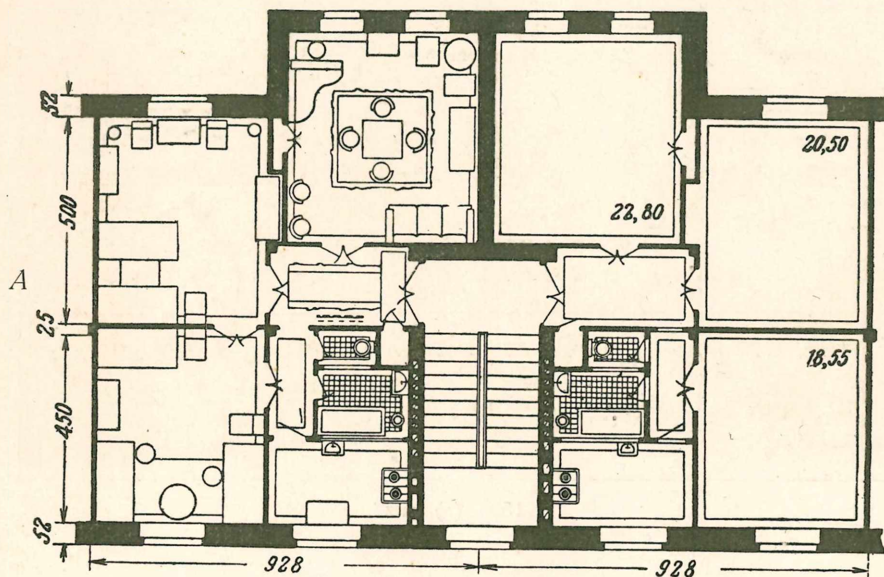


1499 (c) vaizd.

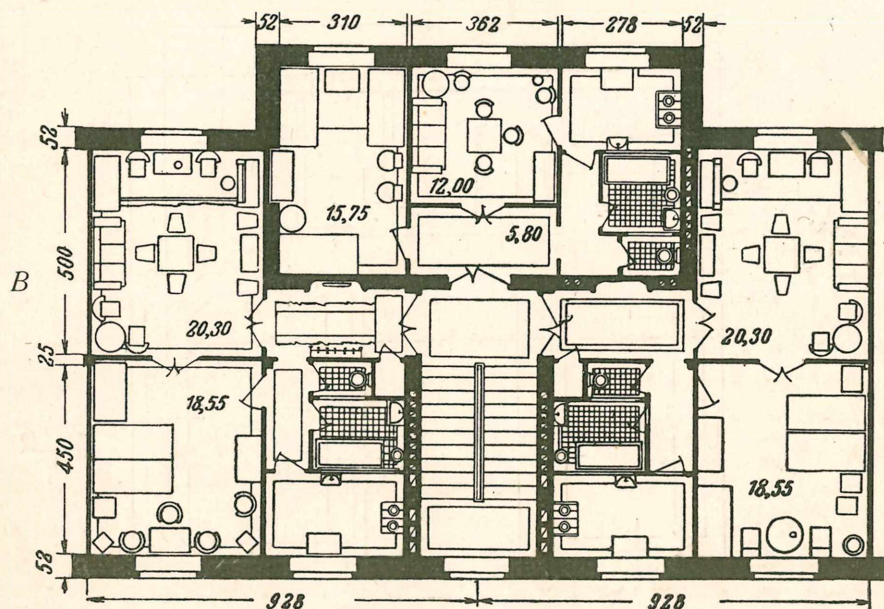


1499 (b) vaizd.

Architektas Ant. Medvedev nurodo, kaip galima suprojektuoti tame pačiame būstų statybinio plano plote įvairius butus, būtent: *2 butų po 3 kambarius* su gyv. plotu 123,70 m², pagelb. pl. 41,20 m², visu pl. 164,90m², $k_1 = 0{,}75$ ir $k_2 = 60$, ar *3 butus po 2 kamb.* su gyv. pl. 105,0 m², pagelb. 57,75 m², visu pl. 162,75 m², $k_1 = 0{,}65$ ir $k_2 = 6{,}19$.



1505 (c) vaizd.

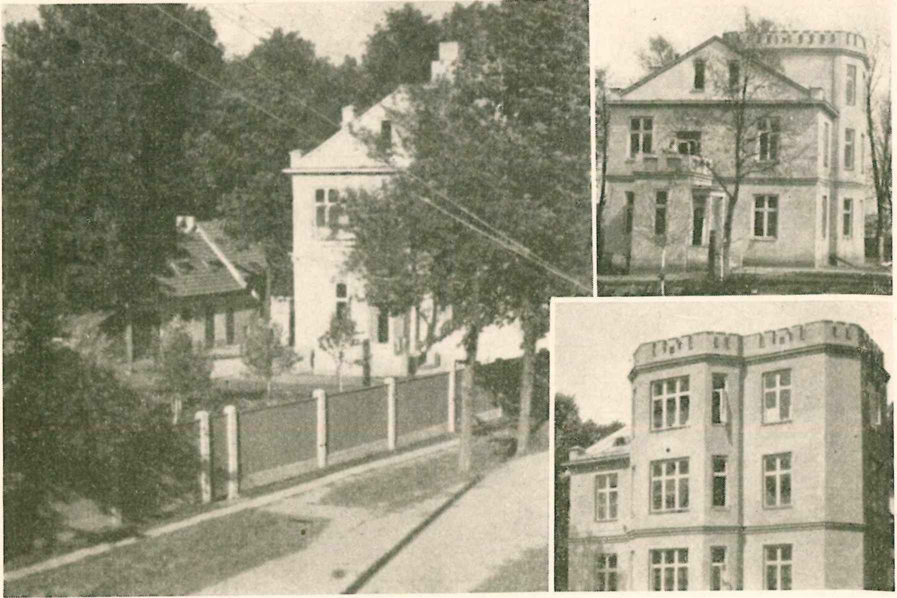


1505 (d) vaizd.

A ir B planų ribos tos pačios, tik A turi 2 butu po 3 kamb., o B planas turi 3 butus po 2 kambariu.

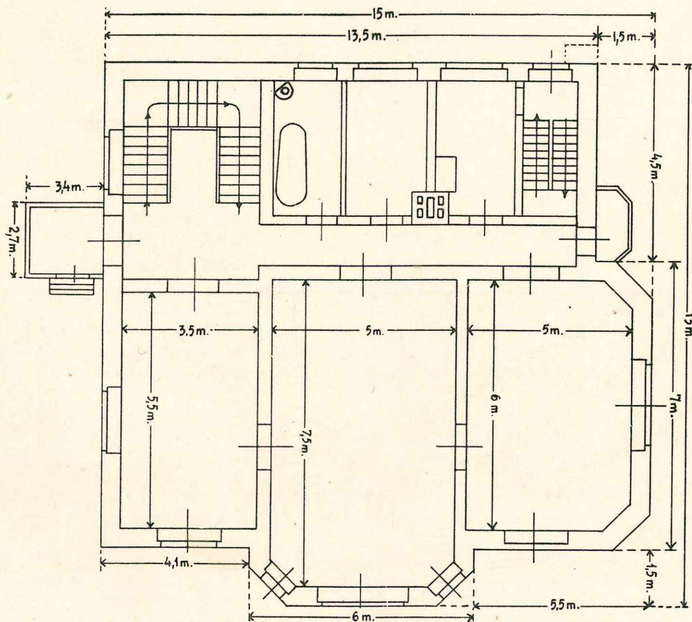
Kauno priemiesčio „Aukštoji Freda“ vienas iš gyvenamųjų namų (1928-33).

Namo fasadiniai vaizdai.



1505 (e) vaizd.

I aukšto planas.



1505 (f) v.

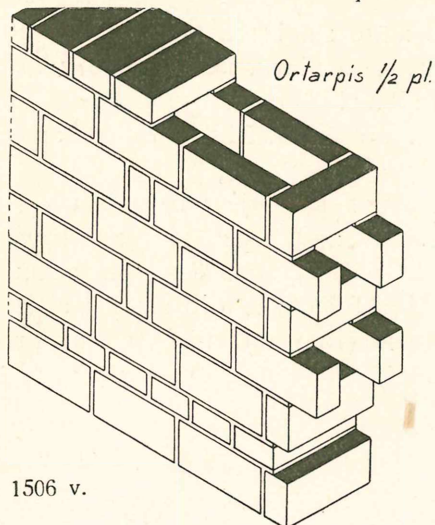


Šį erdviabutį namą sau projektavo ir statė prof. stat. inž. J. Šimoliūnas.

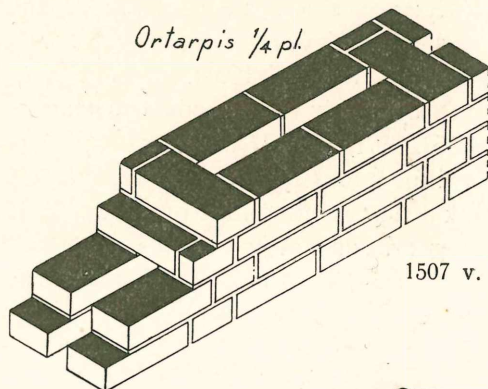
B. **Ortarpinės sienos** (Hohlmauern, пустотелые стены).

1. Plytinės.

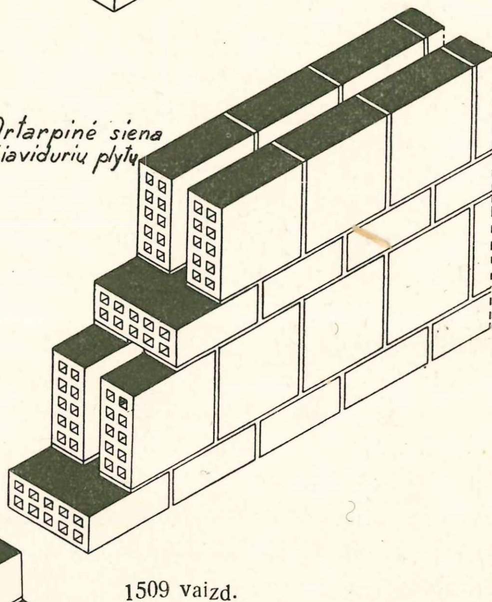
Kad pamatai, sienos ir visas namas išeitų lengvesnis, pigesnis, bet būtų pakankamai šiltas, namo sienos dažnai daromos su oro tarpais, arba *tuščiavidurės sienos — ortarpinės sienos.* Kad tokios nemonolitiškos sie-



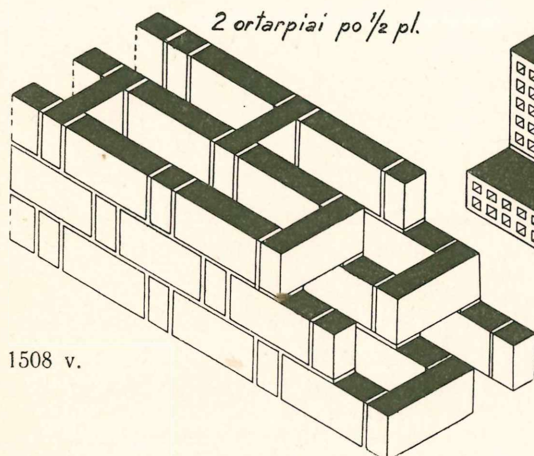
1506 v.



1507 v.



1509 vaizd.



1508 v.

nos vis dėlto pakankamai tvirtai laikytųsi, reikalinga yra atskirus mūro sluoksnius surišti. Kad galima būtų tai konstruktyviai padaryti, ortarpiai daromi $^1/_4$ pl. = 6 cm ir $^1/_2$ pl. = 12 cm storumo. Plytų mūro sienoje oro tarpų paliekama *vienas* arba *du*, kaip parodyta 1506–9 vaizduose.

Šilimos atžvilgiu monolitišką $1^1/_2$ pl. sieną atstoja ortarpinė 1 pl. siena su ortarpiu; 2 plytų sieną atstoja ortarpinė siena su $1^1/_2$ pl. mūro storumu; $2^1/_2$ plytų monolitišką sieną atstoja 2 plytų ortarpinė siena su 1 ortarpiu arba $1^1/_2$ pl. ortarpinė siena su 2 ortarpiais (žr. tipus I, II ir III, 1510—12 vaizduose).

Ortarpinėse sienose, esant įvairiems mūro sluoksnių storumams, stipresnis sluoksnis reikia daryti nuo orö pusės, o plonesnis — nuo vidaus pusės; abu sluoksniai surišami plytomis arba horizontaliose siūlėse dedamais geležiniais skersiniais ryšiais iš vielos arba plokščios geležies (amerikoniškas skubus būdas).

Sienai tvirčiau, kada oro sluoksnis sienos aukštyje vingiuojamas (žr. I, 1510 v.); galima oro sluoksnį be pertraukos daryti per visą aukštą vertikalioje plokštėje, bet tada išvidinę $^1/_2$ pl. sienelę per 3—4 pl. atstumą reikia sustiprinti piliastromis (žr. II, 1511 v.). Su dviem oro sluoksniais siena gerai susimūrija, kaip nurodoma tipe III (1512 v.), tik čia ankerines plytas reikėtų rišti su plytų mūro sluoksniais dar plonais gelžgaliais (amerikoniškai).

Kaip reikia ortarpines sienas rišti sienų kertėse (plane kampuose), parodyta detalėse IV (1513 v.) ir V (1514 v.).

Ortarpines sienas gerai sumūryti yra gana keblus dalykas, reikalingi geri ir sąžiningi meistrai — mūrininkai, kas brangina darbą. Todėl sugalvotos ortarpinės lengvos plytos ir joms panašios įvairios kitos tuščiavidurės — skylėtos plytos.

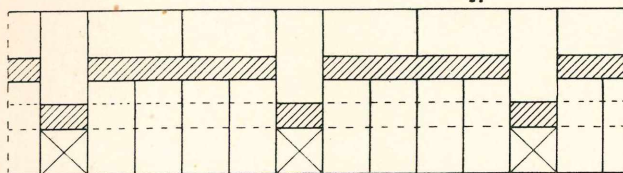
Labai originalios ortarpinės (3 oro sluoksniai) plytos yra švediškos (Lean'o sistemos). Iš jų sumūrytos ortarpinės sienos yra šiltos, lengvos, pigios. Tų plytų išoriniai dydžiai $l \times b \times h = 35 \times 20 \times 16$ cm; iš jų sumūryta išorinė siena tėra tik 20 cm storumo, ir tos sumūrytos sienos 1 m^2 tesveria tik 220 kg/m^2; ji atstoja monolitišką 45 cm storumo sieną su 720 kg/m^2. Pertvaroms vartojamos plytos turi $l \times b \times h = 30 \times 15 \times 16$ cm ir tesveria tik 170 kg/m^2.

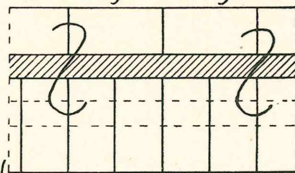
Svarbu yra, kad kalkinis, cementinis arba mišrus skiedinys gerai ristųsi su plytų paviršiais, todėl plytos kai kur gaminamos su specialiai sušiurkštintais (ruožėtais) paviršiais. Kad patogiai viena ranka plytas galima būtų kilnoti, plytos daromos su specialia gerai pagriebti ir pakelti dalimi (Rauls Handgriffziegel, Hamburg), arba vokiečių „Nationalstein" (Jockgrim, Rheinpfalz).

Didžiausias tuščiavidurių — skylėtų plytų įvairumas yra vokiečiuose. Jų svarbesni tipai matomi žemiau. Lietuvoje gaminamos daugiausia balkonams ir vidinėms pertvaroms plytos yra panašios į plytas „Langlochstein" tiek savo forma, tiek dydžiais; gaminama ir kitoniškų.

Ortarpinės sienos iš plytų

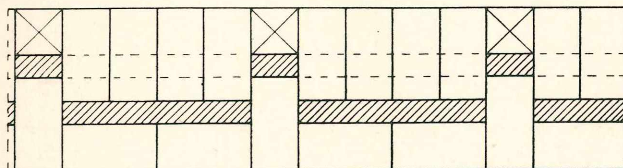
I. Amerikoje vartojama

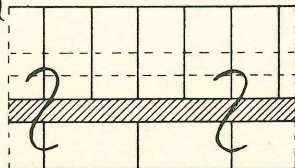




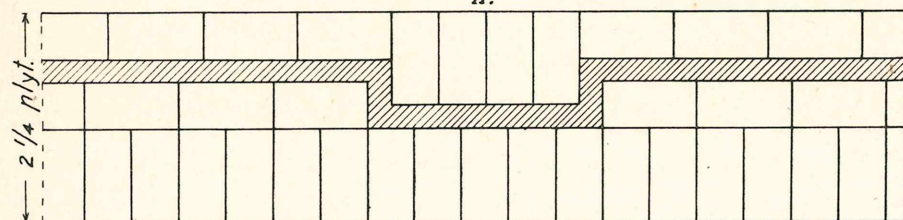
1510 v.

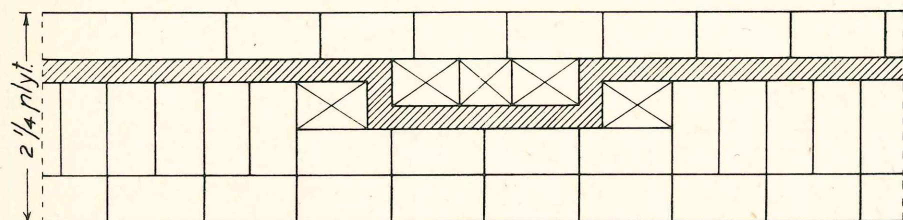
1510 a vaizd.





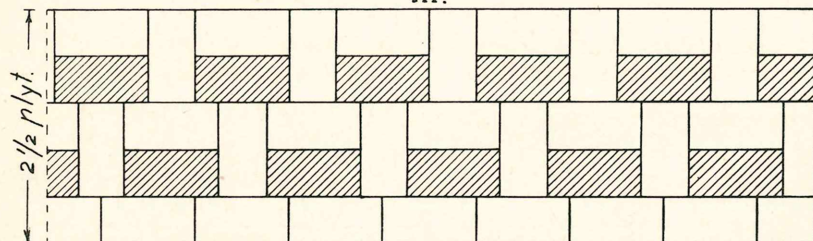
II.

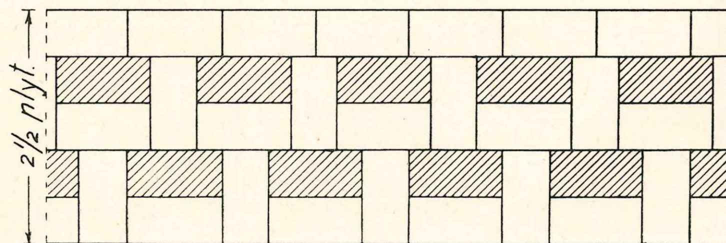




1511 v.

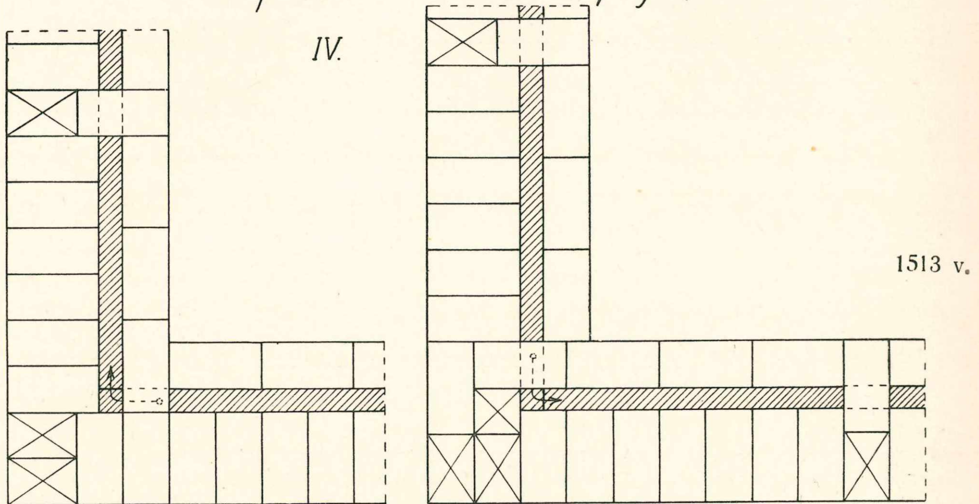
III.



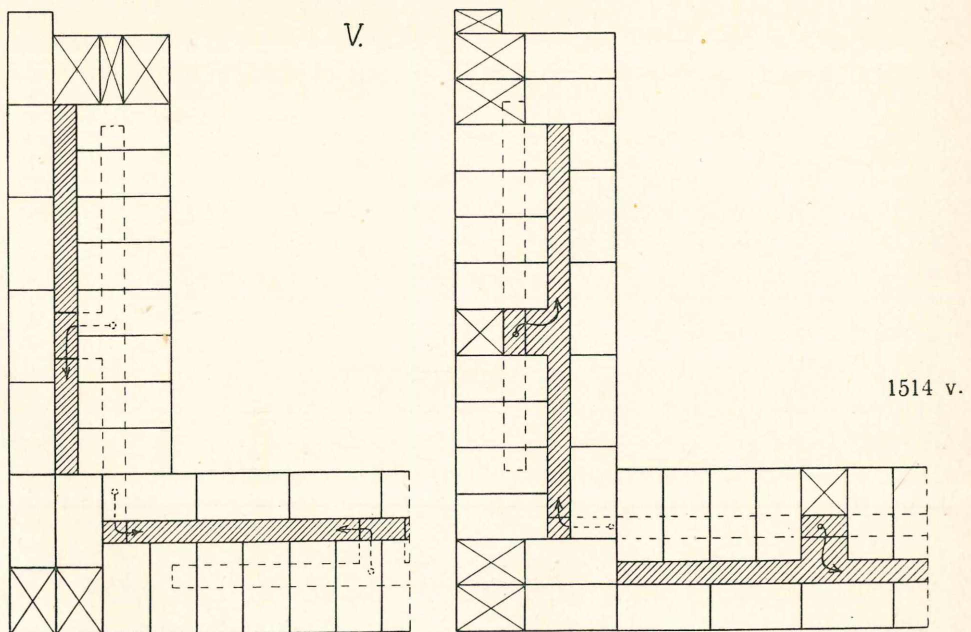


1512 v.

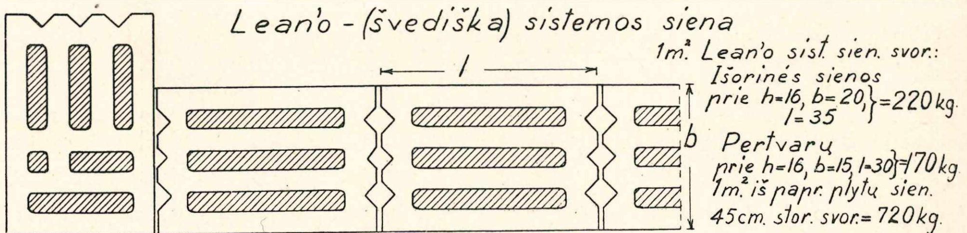
Ortarpinės sienos iš plytų



1513 v.

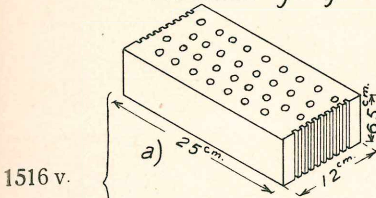


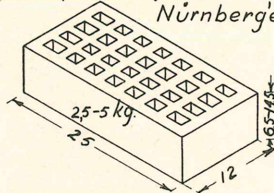
1514 v.

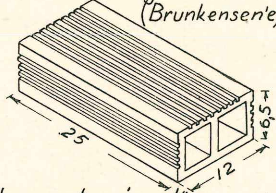


1515 vaizd.

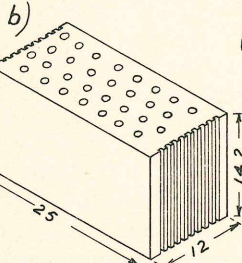
Tuščiavidurės skylėtos plytos ir ortarpinės sienos.

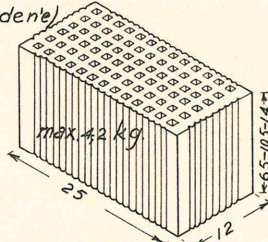


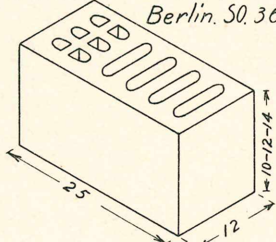




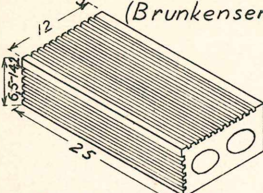
1516 v. 1517 v. ir 1518 v.

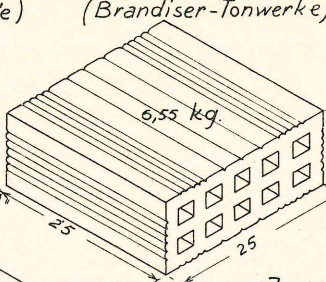


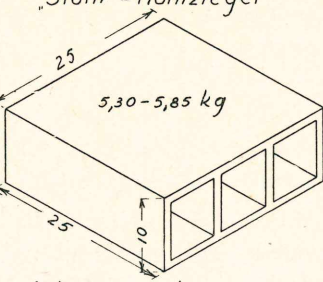




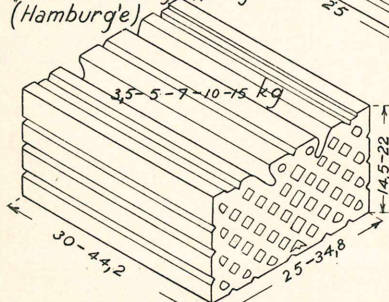
1519 v. 1520 v. ir 1521 v.



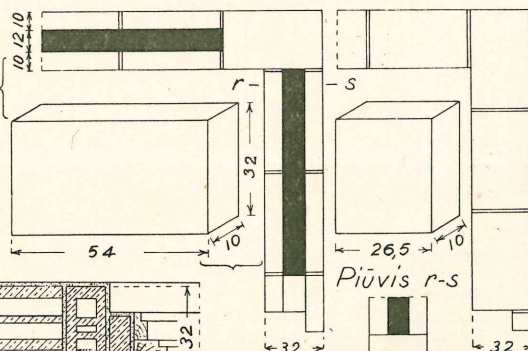




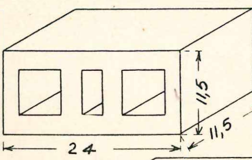
1522 v. 1523 v. ir 1524 v.

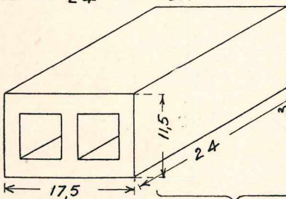


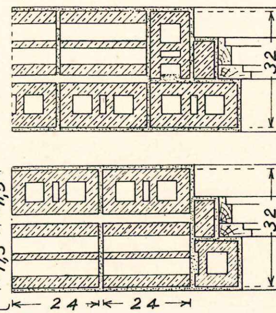
1525 v.



1526 v.

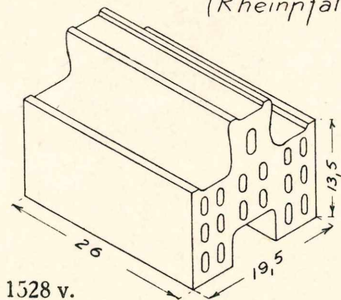




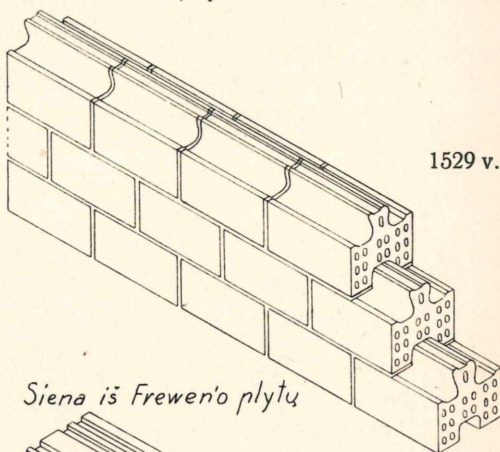


1527 v.

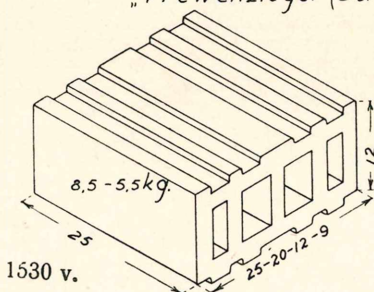
Tuščiavidurės plytos ir ortarpinės sienos.



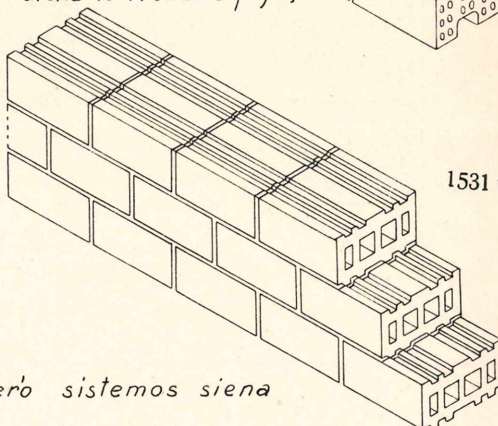
1528 v.



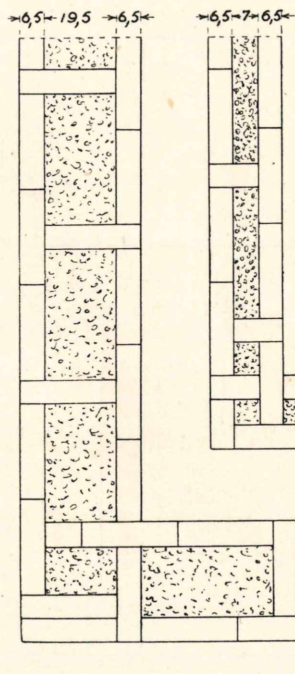
1529 v.

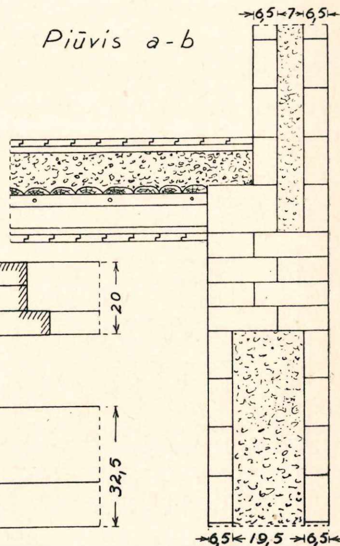


1530 v.



1531 v.





1532 vaizd.

2. Betonitinės sienos (Mauern aus Betonhohlsteine, бетонитовые стены).

Vietoje degtų molinių plytų tuščiavidurėms sienoms dažnai vartojamos betono skylėtos plytos, lengviau pagaminamos — jos nereikalingos degti.

Betono plytos, kaip ir molinės plytos, būna ir pilnavidurės, bet betono plytos pilnavidurės ar tuščiavidurės visad būna didesnio formato ir pritaikytos tam tikro storumo sienoms ir jų sumūrijimo tvarkai. Tokiu būdu susidaro net sienų atskiros sistemos. Bene prasčiausia bus Jurko's sistema, kurią rodo 1526 vaizdas. Toliau eina Tauber'o sistemos siena (žr. 1532 v.), Schneider'o sistemos siena (žr. 1527 v.) ir kitos, kaip, pavyzdžiui, Katona, Siebold'o, Fauth'o (žr. konstrukcijų detales 1533—1535 vaizduose).

Pastaraisiais laikais labai plačiai betoninėms ortarpinėms sienoms vartojami kabliniai betonitai (Hackensteine). Kabliniai betonitai, vadinami ir kabliniais akmenimis, esti įvairios formos, ir iš jų sumūrijama įvairių sistemų *kabliasienės.*

Viena iš senesnių tokių sistemų yra plačiau žinoma Ambi sistema (žr. detales 1536 vaizde).

Yra ir Lietuvoje vartojama savo kablinių sienų sistema (Pašakarnio betono dirbinių dirbtuvės Kaune), pritaikyta Lietuvos klimato sąlygoms. Pagal šią sistemą pakankamai šilta išorinė siena (45 cm) sumūrijama iš trijų formų kablinių betonitų, būtent: visi 3 betonitai turi $l = 45$ cm, sienelių plotį 30 cm ir storį $\delta = 5$ cm; kablio ilgis mažiausio betonito yra 10 cm, didesnių po 30 cm; didesni betonitai skiriasi vienas nuo kito tik tuo, kad vienas iš jų skirtingame gale turi 10 cm ilgio mažkablį. Iš Pašakarnio kablių sudėta siena (45 cm) su 2 oro tarpais, iš kurių vienas didesnis (25 cm) ir nuo oro pusės užpildytas šlaku, o kitas plonesnis (5 cm) ir nuo vidaus pusės paliktas grynu ortarpiu; ta siena aiškiai savo konstrukcija yra matoma čia dedamame pavyzdyje (žr. 1537 v.).

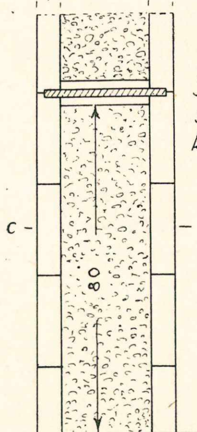
Iš mažakablių vidinis sienos sluoksnis daromas šiltesnis, bet silpnesnis, iš 1 c : 4 sm : 4 šl., arba 1 : 8; išoriniai ir viduriniai sieniniai kabliakmiai daromi tvirtesni (šaltesni) iš betono 1 c : 3 sm : 4 žv., arba 1 : 7; atskiros kablių eilės susiriša viela. Tokios sienos (45 cm) yra šiltos, sausos, tvirtos ir tinka 1 ir 2 aukštų namams.

Kad ortarpinės sienos, labai lengvai iš kablinių betonitų sudaromos, būtų tvirtesnės, pastato kertėse (plane kampuose) ir sienos angų šonuose (ypač durų) statomi gelžbetoniniai stulpai, kurie apačioje, aukščiuose ir viršuje surišami gelžbetoniniais vainikais, ir tuo būdu susidaro pastato bendras tvirtas skeletas, o silpnesni kabliniai akmenys tą skeletą tik padengia, užpildo protarpius.

Kablinių sienų su gelžbetonio skeletu pavyzdžiais gali būti „Wayss & Freitag" ir „Janesch u. Schnell" firmų sistemos (žr. 1538 v. ir 1539 v.).

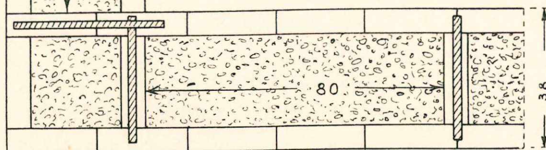
Ortarpinės sienos

Katona's sistemos siena

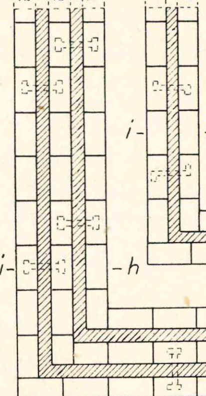


1533 v.

Piūvis c - d

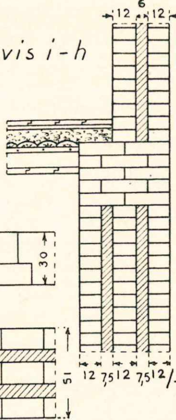


Siebold'o sistemos siena



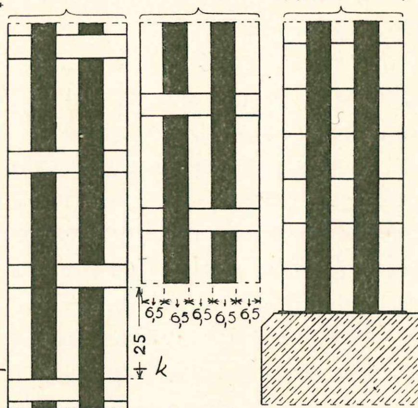
1534 v.

Piūvis i - h



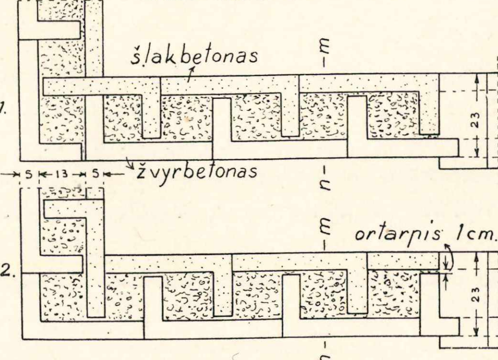
Fauth'o sistemos siena

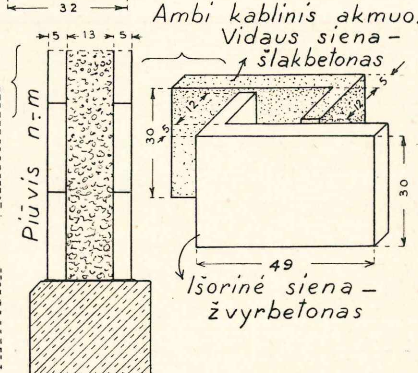
Piūvis l - k



1535 v.

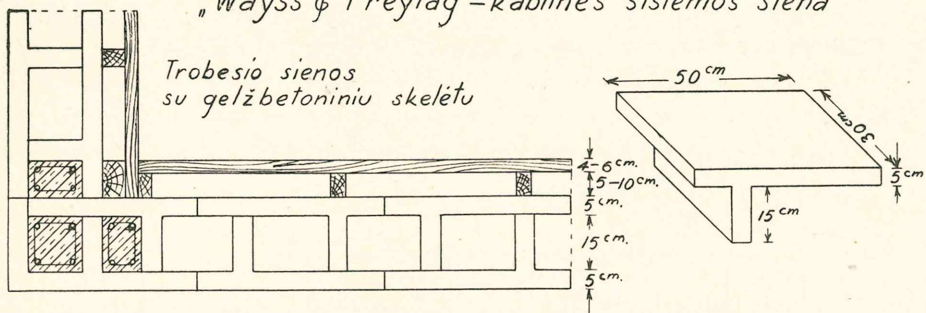
Ambi sistemos siena



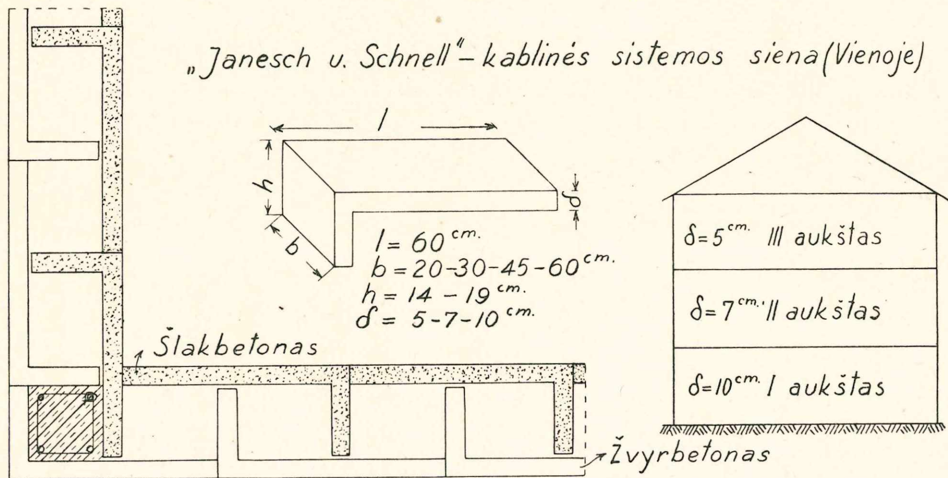


1536 v.

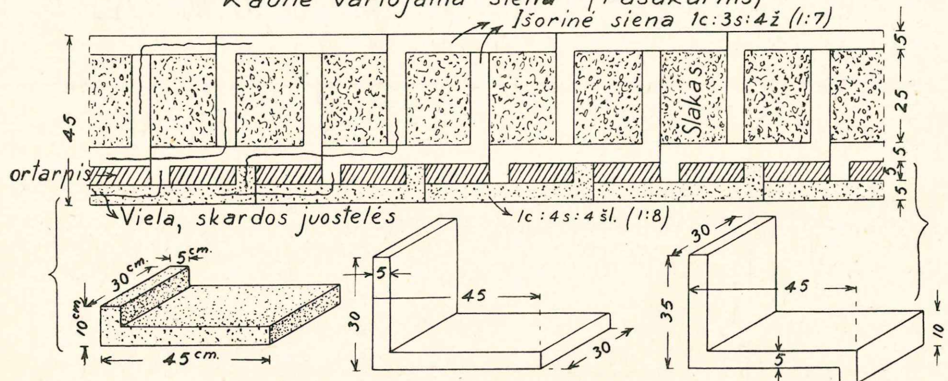
Ortarpinės sienos.



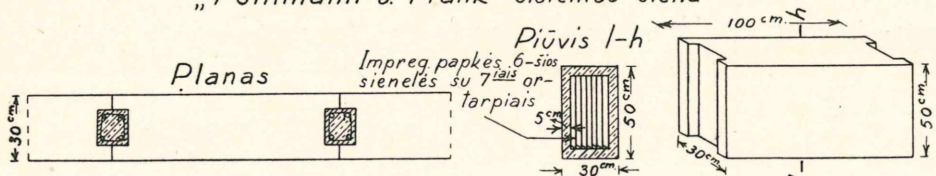
1538 v.



1539 v.



1537 v.



1540 v.

Janesch u. Schnell firmos kabliakmiai namui su keliais aukštais turi įvairų storumą (δ), būtent:

I aukštui $\delta = 10$ cm, II aukštui $\delta = 7$ cm ir III aukštui $\delta = 5$ cm. Be to, originali yra „Pohlmann-Frank" sistema (žr. 1540 v.).

Vidinėms namų pertvaroms yra vartojamos plytos iš lengvųjų betonų: gasbetonio (dujabetonio), aerokretbetonio, bimsbetonio, bimskretbetonio, sintoporitbetonio, šlakbetonio ir kitų (žr. Statybos I T. 73—77 pp.). Plytų dydžiai $l \times b \times \delta = (50\ 100)$ cm $\times (25-50)$ cm $\times (5-6-8-10)$ cm.

A-B Vėjo į sienas veikimas.

Kylant vėjui, pastatą pradeda veikti stumianti ir verčianti vėjo jėga. Tos jėgos, veikiančios paskiras sienas (tvoras ir kt.) ir trobesio sienas, kryptis priimama horizontali. Juo pastatas stovi aukščiau viršum jūros lygio, labiau iškyla viršum žemės paviršiaus ir stovi atviresnėje vietoje, juo vėjas daugiau užgauna pastatą, smarkiau veikia jo sienas. Jūroje vėjas gena būrinius laivus, sukelia bangas, skandina laivus. Sausumoje vėjasi drasko stogus, juos nuplėšia, verčia tvoras, nuneša trobesius, miške išverčia medžius.

Vėjo jėga p kg/m^2 auga proporcingai vėjo greičio v m/s kvadratu (v^2) ir reiškiama taip:

$$p = \alpha v^2, \text{ kur koefic. } \alpha = 0{,}06 - 0{,}12 - 0{,}125 \cong \frac{1}{16} - \frac{1}{8}$$

v yra m/s
p — kg/m^2.

Kadangi vėjo smarkumas daugiausia priklauso nuo aukščio viršum žemės paviršiaus, tai, pagal Seitz'ą, skaičiavimams galima naudotis lentele, kurioje, priklausomai nuo pastato aukščio (h m) ir vėjo greičio (v m/s), jau yra vėjo jėga p kg/m$^2 = \alpha v^2$ išskaičiuota.

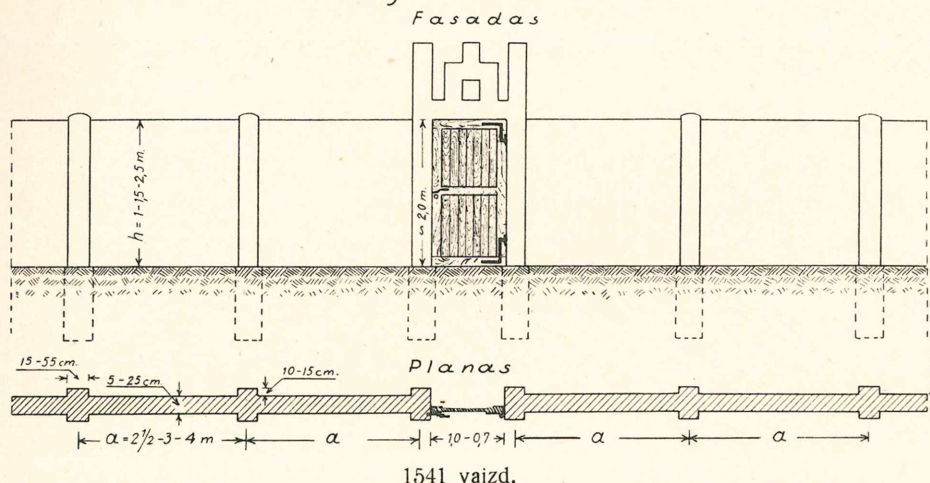
h m	paprastai		labai vėjingose vietose	
	v m/s	p kg/m^2	v m/s	p kg/m^2
0—20	25 33	40 70	40 44	100 120
20-50	40	100	44—46	120—130
50—100	44	120	46—48	130—145
> 100	45	130	50	155—250

Taikantis prie aplinkybių, paprastai tvorų ir sienų skaičiavimams imama

$$p = 75 - 125 \text{ kg/m}^2.$$

Paprastoms tvoroms (žr. 1541 v.) pakanka $p = 75$ kg/m².

Masyvinės tvoros



1541 vaizd.

Jei paskirai vertikaliai stovinčios sienos storis yra b, aukštis h, tai į sienos dryžą 1 m pločio vėjo horizontalus veikimas bus:

$$\Sigma H = p \cdot h \cdot 1 = p \cdot h \text{ kg}.$$

Ši jėga nori sieną nuo pamato (žemės paviršiuje) nustumti, bet čia ienai nuslysti arba nuskilti neleidžia veikia visada pakankama mūro į mūrą arba į betoną trinties arba nuskilimo jėga $\tau \cdot x \cdot 100$, kuri didės, augant sienos aukščiui h ir dėl to jos svoriui $G = \gamma \cdot h \cdot 1$, ir todėl turėsime:

$p h < \tau \cdot x \cdot 100$, kur $\tau \cong 4$ kg/cm² — leidž.
$p h < T$, kur $T = \mu G$, kur μ — trinties koef.*)
G — sienos svoris.

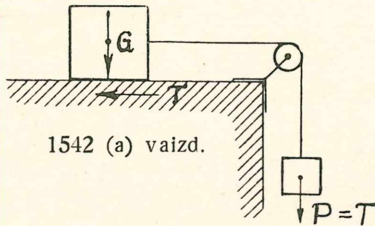
Pavyzdys: $h = 20$ m, $p = 100$ kg/m² ir sienos storis — 2 pl. $\cong 0{,}50$ m $= 50$ cm

1) $p \cdot h < \tau \cdot x \cdot 100$
$100 \cdot 20 < 4 \cdot 50 \cdot 100$
2000 kg < 20000 kg.

2) $p h < \mu G$; $G = 1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma$, kur $\gamma = 1600$ kg/m³ ir trinties koefic. mūro į betoną $\mu = 0{,}76$
$100 \cdot 20 < 0{,}76 \cdot 0{,}50 \cdot 20 \cdot 1600 \cong 12000$
2000 kg < 12000 kg — rodo didelę atsargą.

Daug pavojingesnis bus sienos vertimas $M_{(p)} = p\,h \cdot \frac{h}{2} = \frac{p\,h^2}{2}$ iš kairės į dešinę apie sienos žemutinį išorinį dešinį tašką. Tam vertimui priešinasi sienos svoris $G = \gamma \cdot h \cdot 1 \cdot x$ trumpu petimi $\frac{x}{2}$; visas pasipriešinimo momentas $M_{(g)} = \frac{\gamma\,h\,x^2}{2}$.

Kad siena nuo vėjo neapvirstų, turi būti:



1542 (a) vaizd.

$$M_{(p)} \leq M_{(g)}$$

$$\frac{p\,h^2}{2} \leq \frac{\gamma \cdot h \cdot 1 \cdot x^2}{2}$$

$$p\,h \leq \gamma\,x^2$$

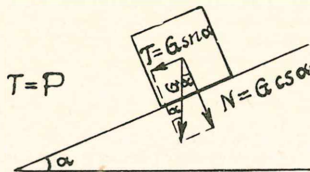
$$x \geq \sqrt{\frac{p\,h}{\gamma}}$$ — sienos storis.

*) Pastaba. **Trinties koeficientai.**

$T = \mu \cdot G$, $\mu = \frac{T}{G} = \operatorname{tg} \varphi$ — trinties koeficientas.

$T = \mu\,N$ (trinties jėga lygi trinties koeficiento ir plokštumai statmenai veikiančios jėgos sandaugai).

1542 (b) v.



$G \sin\alpha = \mu\,G \cos\alpha$ arba $\mu = \frac{G \sin\alpha}{G \cos\alpha} = \operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\varphi$,

kur $\varphi = 7^0 - 37^0$

$\mu = \operatorname{tg} 26^0\,40, = 0{,}5$.

Kas trinasi	Į ką trinasi	$\mu = \operatorname{tg} \varphi$	φ
1) Medis	į medį { sausą riebų—impregnuotą	0,62 0,54	32^0 28^0
2) Akmuo	į akmenį arba plytą su šviežiu skiediniu	0,53—0,73	$28^0 - 36^0$
3) **Mūras**	į betoną (siena į pamatą)	**0,76**	**37^0**
4) **Mūras**	į gruntą { sausą drėgną šlapią	0,65 0,45 0,30	33^0 24^0 17^0
5) Geležis	į špižių (sausą)	0,19	11^0
6) Geležis	į geležį (teptą)	0,13	7^0
7) Atraminė siena į gruntą (vidut.) [vienetinė trintis $\tau = \mu\,\gamma\,h \operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi^0}{2}\right)$ bendra trinties jėga $T = \mu \frac{\gamma\,h^2}{2} \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi^0}{2}\right)$]		0,30	17^0

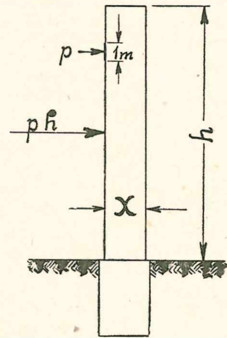
Esant $p = 40\,\mathrm{kg/m^2}$, $h = 20$ m ir $\gamma = 1600\,\mathrm{kg/m^3}$, gauname minimalų sienos storį

$$x \geq \sqrt{\frac{40 \cdot 20}{1600}} = \sqrt{\frac{1}{2}} \cong 0{,}7\ \mathrm{m} \sim 3\ \mathrm{pl.}$$

Jei turėsim $p = 100\,\mathrm{kg/m^2}$, tai

$$x \geq \sqrt{\frac{100 \cdot 20}{1600}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}8}} \cong 1{,}1\ \mathrm{m} \sim 4^1/_2\ \mathrm{pl.};$$

jau siena labai stora, brangi.



1543 v.

Vietoje storos sienos su mažu petimi $\left(\frac{x}{2}\right)$ ir dideliu svoriu G, galima turėti tokio pat vėjui atsparumo siena su mažesniu G (sakysim, 2 kartu), jei konstruktyviai padidinti petį $\frac{x}{2}$ (2 kartu), nes atsparumo momentas tada pasiliks toks pat:

$$G \cdot \frac{x}{2} = \frac{G}{2} \cdot \left(\frac{x}{2} \cdot 2\right) \text{ — atsparumo momentas toks pat.}$$

To pasiekiama iš priešvėjinės pusės priešramsčių, kontrforsų (priešjėgių), sumūrijimu (žr. 1544 v.). Kontrforsų aukštis gali būti paremiamos sienos aukštumo (h) ir dažnai žemesnis už ją, sudarąs tik $\sim {}^2/_3\, h$. Vertimo momentas M apačioje yra didžiausias, o į viršų jis eina mažyn, todėl

2 plytų sienos (0,51 storio) 1 m tarpui nustumti nuo betoninio pamato, esant įvairiam sienos aukščiui h_m ir atitinkamam jos svoriui, reikalinga bus jėga $P = T = \mu \cdot G$:

Sienos aukštis: h_m	1 m	4 m	9 m	12 m	16 m
Vertikalus G = =spaudimui:	$\gamma \cdot 1 \cdot 051 \cdot 1 =$ $\cong 800 \cdot 1$ $= 800$ kg	$\gamma \cdot 1 \cdot 0{,}51 \cdot 4 =$ $\cong 800 \cdot 4$ $= 3200$ kg	$\gamma \cdot 1 \cdot 0{,}51 \cdot 9 =$ $\cong 800 \cdot 9$ $= 7200$ kg	$\gamma \cdot 1 \cdot 0{,}51 \cdot 12 =$ $\cong 800 \cdot 12$ $= 9600$ kg	$\gamma \cdot 1 \cdot 0{,}51 \cdot 16 =$ $\cong 800 \cdot 16$ $= 12800$ kg
Horiz. trinties jėga $P = T = \mu \cdot G =$	$0{,}76 \cdot 800 =$ $= 608$ kg	$0{,}76 \cdot 3200$ $= 2432$ kg	$0{,}76 \cdot 7200 =$ $= 5472$	$0{,}76 \cdot 9600 =$ $= 7296$ kg	$0{,}76 \cdot 12800 =$ $= 9728$ kg
Maksim. vėjo horizont. jėga $ph =$	100 kg	400 kg	900 kg	1200 kg	1600 kg

Vėjo stumiamoji maks. jėga $ph = 100$ kg — 400 kg — 900 kg — 1200 kg — 1600 kg, t. y., labai maža, ir siena nuslysti negali, skaičiuoti nereikia, o vėjas gali mūro sieną tik nuversti, todėl reikia saugotis, kad to neįvyktų su tvoromis, bažnyčiomis, bokštais ir kt.

kontrforsas apačioje turi būti tvirtesnis (jo platumas l), viršum — silpnesnis (jo platumas m); kontrforso platėjimas $^1/_5$—$^1/_{10}$. Kontrforsas sumūrijamas kartu su siena ir sudaro jos dalį. Kontrforso plati apačia (l) nukelia apvertimo tašką vertikaliame piūvyje (išilgai visą sienos liniją) nuo krašto per l ir tuo labai padidina pastovumo momentą M_2, kuris su kontrforsu susidaro jau taip: vėjo jėga $\Sigma H = ph$ gali būti pakeista apačioje ir viršuje po $\frac{ph}{2}$; viršuje $\frac{ph}{2}$ per lubas ir stogą veikia kitą sieną, paremtą kontrforsais.

Pasireiškia momentai —

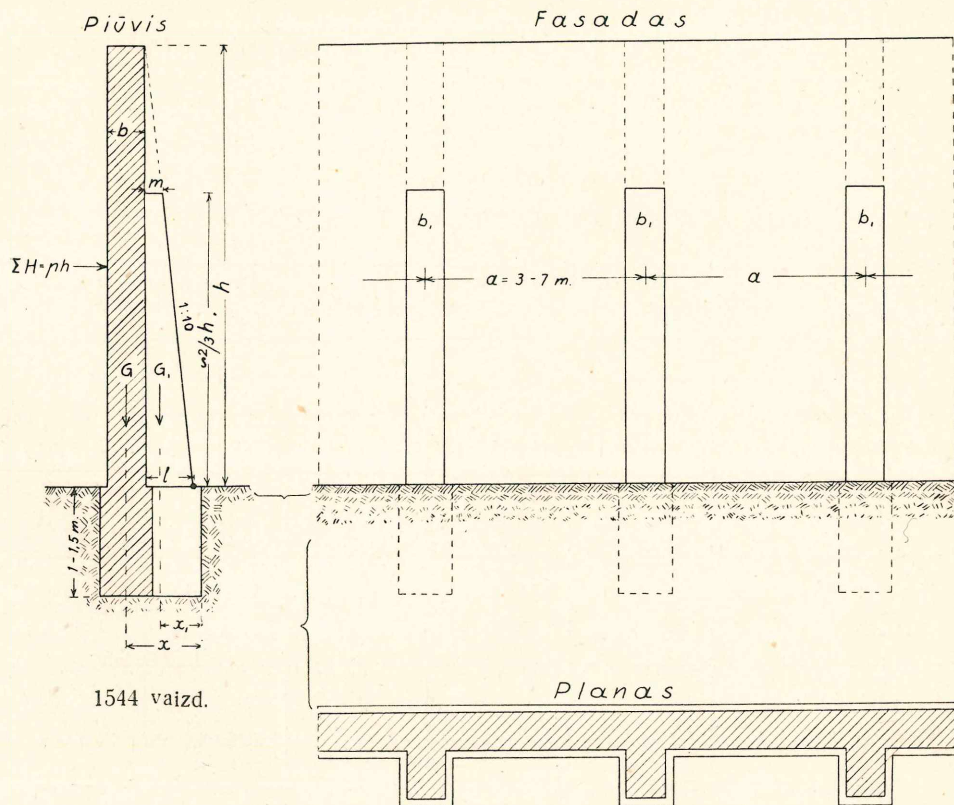
$$M_1 = \frac{ph}{2} \cdot h$$

$$M_2 = G \cdot x + G_1 \cdot x_1 \cdot \frac{1}{a}, \text{ kur } x = \left(\frac{b}{2} + l\right),$$

a — atstumas tarp kontroforsų centrų.

Turi būti:

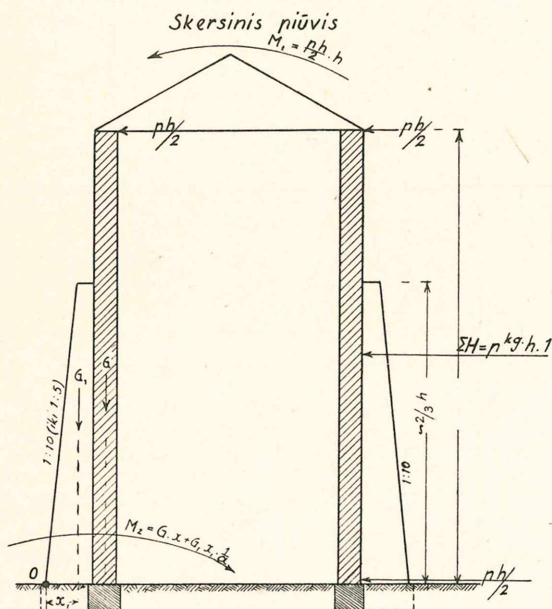
$$M_1 < M_2 \text{ per } 25—50\%.$$

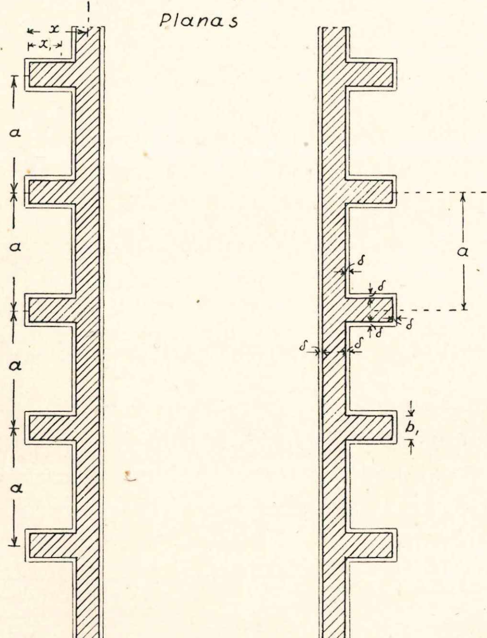


1544 vaizd.

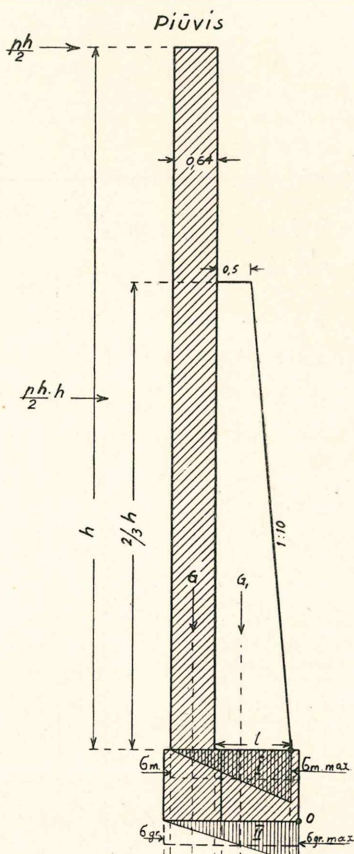
Jei kontrforso plotis yra b_1 (2—3—4—6 pl.), o tarp kontrforsų atstumas a, tai sienos 1 metrui tenka kontrforso pločio dalis $\frac{b_1}{a}$; veikiant vėjui $\left(\frac{p\,h}{2}\right)$, sienos (G) ir kontrforso (G_1) svoriams, spaudimas žemės paviršiuje į pamatą pagal rezultantę bus dar leistinas pagal trikampinės diagramos I vaizdą su mūrui dar leidžiamu $\sigma_{m\ max}$; be vėjo σ_m (žr. 1546 v. punkt. diagr.).

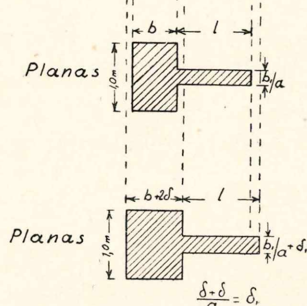
Atitinkamai spaudimas į gruntą bus $\sigma_{gr\ max}$ ir σ_{gr} (žr. diagramas II po pamato apačia 1546 vaizd.).





1545 v.





1546 v.

Jei siena (1 m) ir kontrforsas spaudžia į pamatą plote $\left(100\cdot b+l\cdot\frac{b^1}{a}\right)$ cm^2, su pamato praplatinimais į visas puses po δ, pamatas spaus į gruntą plote $\left[100\cdot(b+2\delta)+l\cdot\left(\frac{b_1}{a}+\frac{2\delta}{a}\right)\right]cm^2$.

Tikriau skaičiuojant, reikia pridėti vėjo veikimą ir į stogą.

A—B Mūrui mūryti reikalingi medžiagų kiekiai.

1. Įvairių proporcijų skiedinio 1 m^3 sudaryti reikalingos medžiagos gali būti imamos pagal šią lentelę:

Skiedinio proporcija	Skiedinio m^3	Cemento ar hidr. kalkių miltelių m^3	Gesintų tiršt. kalkių m^3	Smėlio m^3	Pastabos
1) 1 : 2 smėlio	1	—	0,417	0,833	a) 1 m^3 = 1000 *l*
2) 1 tiršt. kalk : $2^1/_2$ sm	1	—	0,357	0,893	b) Išdegtų riebių kalkių (Fettkalk) 1 m^3 gesinant vandeniu į košę, gaunama tirštų kalkių 1,7—2,5 m^3 (Kalkbrei)
3) 1 t. k. : 3 sm	1	—	0,313	0,937	c) Tirštų kalkių: 1 m^3 t.k. su 2 m^3 smėlio = 2,4 m^3 skiedinio 1 m^3 t.k. su $2^1/_2$ m^3 smėlio = 2,8 m^3 skiedinio 1 m^3 t.k. su 3 m^3 smėlio = 3,2 m^3 skiedinio
4) 1 cem : 1 smėlio	1	0,800	—	0,800	**Portland cement:**
5) 1 cem : 2 sm	1	0,478	—	0,956	a) 1 statinė = 0,120 – 0,125 m^3 miltelių masės = 170 kg netto
6) 1 cem : 3 sm (h.k.m.)	1	0,34	—	1;035	b) 1 c : 1 sm = 1,25 skiedinio (Mörtel) 1 c : 2 sm = 2,10 „ 1 c : 3 sm = 2,90 „ 1 c : 4 sm = 3,70 „
7) 1 cem : 4 sm (h.k.m.)	1	0,270	—	1,070	
8) 1 cem : 1 t k. : 5 sm (h.k.m.)	1	0,190	0,190	0,950	c) Hidraulinės kalkės maltos prie skienio imama kaip cementas

2. Akmens mūro masei *1 m^3* iš laukakmenio ar laužto akmens (Brichstein) reikalinga darbams sudėto krūvose akmens imti *1,05—1,3 m^3* ir skiedinio (Mörtel) *0,33 m^3*; paprastam tašytam akmeniui *0,08—0,120 m^3* skiedinio; 1 m^2 sienos siūlių išsiūti — *0,005—0,015 m^3* skiedinio.

3. Įvairiems mūro ir tinko darbams reikalingi medžiagų kiekiai:

Darbas	Darbo kiekis m^3	Darbo kiekis m^2	Darbo kiekis m	Plytų skaičius št.	Skiedinio m^3	Skiedinio litrų	Pastabos
1. Mūro sienos:							1 m^2 sienos be tinko svoris:
a) Pilnos mūro sienos	1	—	—	400	0,28	280	
b) Sienos su paprast. angomis	1	—	—	300	0,22	220	
c) $^1/_2$ pl. storio sienai	—	1	—	50	0,035	35	200 kg/m^2
d) 1 pl. „ „	—	1	—	100	0,070	70	400 „
e) $1^1/_2$ pl. „ „	—	1	—	150	0,105	105	600 „
f) 2 pl. „ „	—	1	—	200	0,140	140	800 „
g) $2^1/_2$ pl. „ „	—	1	—	250	0,175	175	1000 „
h) 3 pl. „ „	—	1	—	300	0,220	220	1200 „
i) $3^1/_2$ pl. „ „	—	1	—	350	0,255	255	1400 „
j) 4 pl. „ „	—	1	—	400	0,290	290	1600 „
2. Skliautai (Tonnengewölbe)							
a) Cilindriniai skliautai $\left(r=\frac{l}{2}\right)$, matuojant plane;							
$^1/_2$ pl. storio	—	1	—	95—100	0,07	70	
1 pl. „	—	1	—	190—200	0,140	140	
b) elipsiniai (Ellipse)							
$^1/_2$ pl. storio	—	1	—	90—95	0,065	65	
1 pl. „	—	1	—	180—190	0,130	130	
c) Kryžiniai cilindr. $^1/_2$ pl. su pastorinimais							
$1\times1^1/_2$ pl.	—	1	—	125	0,09	90	
$^1/_2$ pl. elipsinis	—	1	—	80—95	0,07	70	
d) Bohemiškas skliautas							
$^1/_2$ pl. storio	—	1	—	75	0,055	55	
3. Fachverkinės sienos							
a) $^1/_2$ pl. storio	—	1	—	35—40	0,025	25	
b) 1 pl. „ ($^1/_2$ siena + $^1/_2$ pl. išor. apd.)	—	1	—	85—90	0,065	65	
4. Atskiras dūmtraukis:							
a) 1 dūmtakio su $^1/_2$ pl. sienele	—	—	1	60	0,045	45	
b) 2 dūmtakių „ „ „	—	—	1	100	0,070	70	
c) 3 dūmtakių „ „ „	—	—	1	140	0,100	100	
d) 1 dūmt. su 1 pl. sienele	—	—	1	98	0,070	70	
5. Tinkavimas (Putz)							
a) Paprasčiausias plonas tinkas	—	1	—	—	0,013—0,015	13—15	
b) Sieninis švelnus tink. 1,5-2cm	—	1	—	—	0,017—0,023	17—23	
c) Fachverko sienai 1,5-2 cm	—	1	—	—	0,015	15	
d) Sienos siūlėms išsiūti:							
akmens	—	1	—	—	0,015	15	
plytų	—	1	—	—	0.005	5	
fachverko	—	1	—	—	0,003	3	
e) Prie medžio sienų ar medinių lubų vartoti balanas ir dėti gipso prie skiedinio	—	1	—	—	0,017—0,020	17—20	+(3-5) *l* gipso

Mūrinė statyba reikalauja daugybės plytų. Plytų masės į statybos vietą suvežamos iš anksto ir sukraunamos arčiau būsimų mūro sienų taisyklingomis vertikaliomis krūvomis — *rievėmis* plane $2 \times 2^1/_2$ pl., arba po 10 pl. eilėje; krūva (0,51 m $\times$ 0,64 m $\times$ 1,64 m) turi 25 eiles arba 250 pl.; tuo būdu kiekvienos 4 rievės sudaro 1000 pl., reikalaujančių vietos $4 \cdot (0{,}51 \times 0{,}64) = 1{,}32 \sim 1{,}4\ m^2$.

Kad lengviau būtų suskaityti rievių kiekį, prieš plytų priėmimą plytų perdavėjas ant kiekvienos rievės viršaus pakelia — pastato vidurinę plytą. Plytų priėmimą daro ar komisija, ar bent 2 asmenys, iš kurių vienas, užlipęs ant rievių viršaus, griauna pastatytas plytas ir garsiai skaito, kad apačioje esąs kitas asmuo galėtų užrašyti sugriautų plytų skaičių ir pagal jį suskaityti ir pristatytų plytų kiekį. Rieves krauti ir iš jų plytas imti patogiau, našiau, ne po vieną plytą, o amerikoniškai iš karto po kelias (sakysime, po 4) šonines plytas, tai rievės sukraunamos taip, kad kiekviena eilė sudaro 16 pl., o 13 tokių šoneilių rievėje sudaro 208 pl. Tokios rievės dydžiai 0,51 m $\times$ 0,51 m $\times$ 1,56 m.

Įvairių rišamųjų medžiagų tvirtumai.

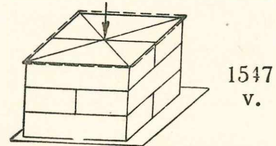
Rišamoji medžiaga	Proporcija	Minimalinis tvirtumas					
		Atsparumas	po 7 d.	po 21 d.	po 28 d.	po 56 d.	po 3 mėn.
1. Paprastos orinės baltos kalkės (Weisskalk) Degtų kalkių (CaO) 1 kg duoda 2,4 l kalkių tešlos; skiedinio 1 m^3 = 330 l k. tešlos + 950 *l* sm	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	— —	— —	6 at 2 at norm. atsp. 15 at 5 at	8 at 3 at	
2. Paprastos orinės pilkos kalkės (Graukalk) Skied. 1 m^3 = 300 *l* k. miltų + 1000 *l* smėlio + 300 *l* vandens	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	— —	— —	6 at 2 at	8 at 3 at	Tvirtumas žymiai didesnis
3. Hidr. kalkės (Wasserkalk) (kietėja ir vandeny) 1 kg = 2 *l* miltelių; (duobėje kietėja,— nelaikomos)	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	— —	— —	15 at 4 at	25 at 6 at	
4. Cementinės kalkės (Zementkalk). Šios kalkės gaminamos iš mergelių; į miltus nesigesina, jos sumalamos.	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	— —	— —	20 at 4 at	30 at 6 at	
5. Štukgipsis ($CaSO_4$ su H_2O) (baltas).		σ_{sp} = σ_{tr} =	po 24 val. 30 at 8 at	— —	60 at 16 at	Dar tvirtesni	
6. Hidraulinis gipsas $CaSO_4$) (rausvai baltas).		σ_{sp} = σ_{tr} =	100 10	— —	150 at 25 at		
7. Romankalkės (Romancementas), vartojamas tik maltas, gaminamas iš mergelių.	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	— —	— —	60 at 12 at		
8. Portlandcementas (iš mergelių—dolomitų	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	180 18	— —	350 30		
9. Aukštos rūšies cementas (Hochwertiger Zement) (žr. Statyba. I T.).	1 : 3	σ_{sp} = σ_{tr} =	po 3 d. 250 at 25 at	— —	500 at 40 at		

Šiais laikais plytos Lietuvoje turimos:

I rūšies plytos išlaiko $\sigma_{sp} \geq 230$ kg/cm², būna ir ~ 200 kg/cm²;

II rūšies „ „ $\sigma_{sp} \geq 80$ kg/cm²;

III rūšies „ „ $\sigma_{sp} \geq 50-80$ kg/cm².



1547 v.

Mūro bandymams imamas mūro stulpas iš sumūrytų 6 plytų ir po skiedinio sukietėjimo daromas spaudimas, palengva jį didinant ir atžymint σ_{sp}', kai mūre pasirodo pirmas plyšys ir paskutinis σ_{sp}'', kai mūras sugniūžta.

Turint mūro σ_{sp}', kai mūre pasirodo pirmas plyšys, nustatomas leidž.

$$\sigma_{sp} = \frac{1}{10} \sigma_{sp}'.$$

Pagal kai kuriuos su skiediniais ir mūrais (iš plytų su atsparumu 110^{at} iki plyšio ir 202^{at} iki gniužimo) gaunami rezultatai, kaip žemiau nurodoma:

Mūro ir skiedinių tvirtumas.

	Mūro rūšis	$\sigma_{leidž.} = \frac{1}{10} \sigma_{sp}'$ (vidutiniškai)
1.	Plytų mūras su kalk. skiediniu po 3 mėn. išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 112-117^{at}$	$11,5^{at}$
2.	Atskiras kalk. skiedinys po 3 mėn. išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 12,5^{at}$	$1,25^{at}$
3.	Plytų mūras su nesukietėjusiu skiediniu $\sigma_{sp}' \cong 16-24^{at}$	$2,0^{at}$
4.	Plytų mūras su skiediniu 7 k : 1 c : 16 sm išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 133-153^{at}$	$14,3^{at}$
5.	Atskiras skied. (po 3 mėn.) 7 k : 1 c : 16 sm išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 46^{at}$	$4,6^{at}$
6.	Mūras su skiediniu 1 c : 6 sm išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 144-157^{at}$	$15,1^{at}$
7.	Atskiras skied. 1 c : 6 sm išlaiko $\sigma_{sp}' \cong 123^{at}$	$12,3^{at}$

Išeina, kad vien kalk. skiediniui su dešimteriopa atsarga galima imti tik $\sigma_{leidž.} \cong 1{,}25^{at}$ ir su maža cemento priemaiša $\sigma_{leidž.} \cong 4{,}6^{at}$.

Mūro didžiąją dalį sudaro tvirtesnė medžiaga — plytos, ir todėl mūro tvirtumas gaunamas kitas, žymiai didesnis (žr. lentelę) ir, aplamai, nustatytas toks:

Mūras su nesukietėjusiu kalk. skied.: $\sigma_{leidž.} \cong 2^{at}$,
Silpnas mūras su kalk. skied. (III rūš. pl.) $\sigma_{leidž.} \cong 3-5^{at}$,
Vidutiniškas mūras su kalk. skied. (II rūš. pl.) $\sigma_{leidž.} \cong 5—6^{at}$,
Geras mūras su kalk. skied. (I rūš. pl.): $\sigma_{leidz.} \cong 6-8-9^{at}$,
Mūras su mišriu skiediniu: $\sigma_{leidž.} \cong 9—15^{at}$,
Mūras su cem. skiediniu 1 c : (6—3) sm : $\sigma_{leidž.} \cong 20-25^{at}$,
Mūras iš rinktinių plytų ir klinkerio su cem. skiediniu:
$\sigma_{leidž.} \cong 20-25-30^{at}$.

Pagal prof. Silvio Mohr (Der Hochbau, 73 p.; Wien, 1936) atitinkamai Vienos normoms (ÖNORM) plytų mūro tvirtumo normos yra šios:

Mūras		Sienos		Mūro šulai	
		storio santykis su sienos aukščiu h		min. storio su aukščiu h santykis	
plytos	skiedinys	$^1/_8$	$^1/_{12}$	$^1/_6$	$^1/_{12}$
Silpnai degtos plytos su $\sigma_{sp.\ max} = 50^{at}$	baltos kalkės (Weisskalk)	3^{at}	—	—	—
Degtos plytos	baltos kalkės	7	3	5	3
	kalk. cem. (Kalkzement = Verlangerker Zementmörtel) (min $\sigma_{sp} \cong 60^{at}$)	10	5	8	5
Kalkinės (silik.) plytos	cementas (min $\sigma_{sp} \cong 150^{at}$)	12	6	10	6
Stipriai degtos plytos	kalk. cem. (Kalkzement) (min $\sigma_{sp} \cong 60^{at}$)	15	8	12	8
	cementas (min $\sigma_{sp} \cong 150^{at}$)	18	10	15	10
Klinkerinės pl.	cementas (min $\sigma_{sp} \cong 150^{at}$)	30	15	25	15

Čia mūro sienoms ir šulams leidžiami atsparumai yra pagal sienų ir šulų storį skirtingi, būtent: to pat mūro didesniam storiui (skilt $^1/_8$) leidžiami didesni atsparumai, o mažesniam storiui (skilt. $^1/_{12}$) leidžiami mažesni atsparumai.

Toliau, *mūrams iš natūralių akmenų* yra leidžiami šie atsparumai:

1) paprastam mūrui iš laužto ar skaldyto akmens ir mišriam mūrui su kalkių skiediniu $\sigma_{sp} \cong 6^{at}$;

2) mūrui iš laužto ar skaldyto akmens ir mišriam mūrui su kalkcementiniu skiediniu $\sigma_{sp} \cong 9^{at}$;

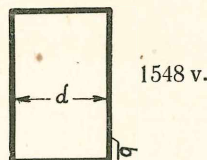
3) tas pat su akmenų guolšonių pritaikymu ir kalkcement. skiediniu $\sigma_{sp} \cong 12^{at}$;

4) eiliuotas mūras su akmens pritaikytais guolšoniais ir kalkcement. skied. $\sigma_{sp} \cong 18^{at}$. Šios normos taikomos sienoms ir šulams, kurių minimalus storis yra ≥ 40 cm ir $\geq {}^1/_6 h$.

Praktiškas — empiriškas sienos storumas.

Žinomas prancūzų statybininkas inž. Rondelet, peržiūrėjęs daugiau kaip 500 gerai stovinčių statybos įtvarų ir trobesių, daro išvadą, kad, priimant dėmesin ir vėjo veikimą, trobesiams be vidinių skersinių ir ilgininių sienų reikia imti sienų storį b taip:

$$b = ({}^1/_8 - {}^1/_{10} - {}^1/_{12}) \cdot h \text{ m},$$



1548 v.

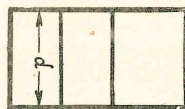
Pavyzdžiui: $b = ({}^1/_8 - {}^1/_{10} - {}^1/_{12}) \cdot 8 \text{ m} = 1 \text{ m} - 0{,}80 \text{ m} - 0{,}67 \text{ m} \cong \cong 4 \text{ pl.} - 3^1/_2 \text{ pl.} - 3 \text{ pl.}$ vienam aukštui $b = \dfrac{hd}{n\sqrt{h^2+d^2}}$, kur h — namo aukštis, d — plotis, $n = 10$ — atsargos koefic.

Pavyzdžiui: $b = \dfrac{hd}{n\sqrt{h^2+d^2}} = \dfrac{8\text{m} \cdot 6\text{m}}{10\sqrt{8^2+6^2}} = \dfrac{4\ 8}{10 \cdot 10} = 0\ 48 \text{ m} \cong 2 \text{ pl.}$

Esant trobesiui su skersinėmis sienomis, jis rekomenduoja imti:

$b = \dfrac{d + {}^1/_2 h}{24} + 0{,}027 \text{ m}$ — paprastiems trobesiams

ir $b = \dfrac{d + {}^1/_2 h}{24} + 0{,}054 \text{ m}$ — monument. trobesiams.



1549 v.

Pavyzdžiui: $b = \dfrac{12 \text{ m} + {}^1/_2 8 \text{ m}}{24} + 0{,}054 \text{ m} = \dfrac{16}{24} + 0{,}054 = 0{,}724 \text{ m} \cong 3 \text{pl.}$

Esant išilginei kapitalinei sienai, jis rekomenduoja imti:

$$b = \frac{d+h}{48}$$

Pavyzdžiui: $b = \dfrac{12+8}{48} = \dfrac{20}{48} = 0{,}42 \text{ m} \cong 2 \text{ pl.}$

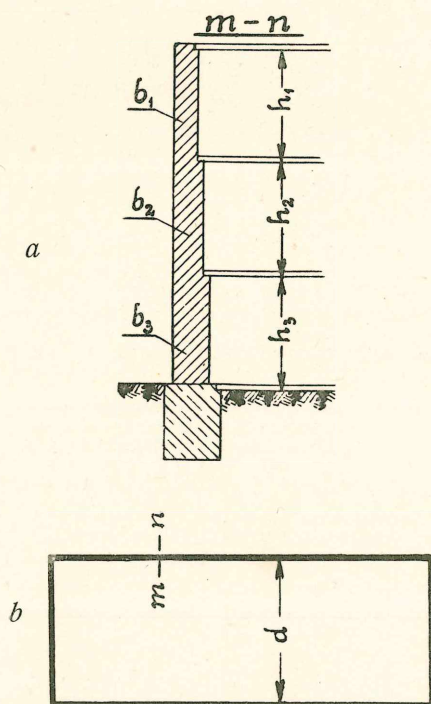
Vokiečių mokslininkas Redtenbacher'is fabrikų trobesiams sienų storį b siūlo imti nuo viršaus į apačią taip:

$$b_1 = \frac{d}{40} + \frac{h_1}{25}$$

$$b_2 = \frac{d}{40} + \frac{h_1 + h_2}{25}$$

$$b_3 = \frac{d}{40} + \frac{h_1 + h_2 + h_3}{25}$$

Pavyzdys: $\left.\begin{array}{l} d = 12 \text{ m} \\ h = 8 \text{ m} \end{array}\right\} b = \frac{12}{40} + \frac{8}{25} = 0{,}62$ m arba 2,5 plytos.

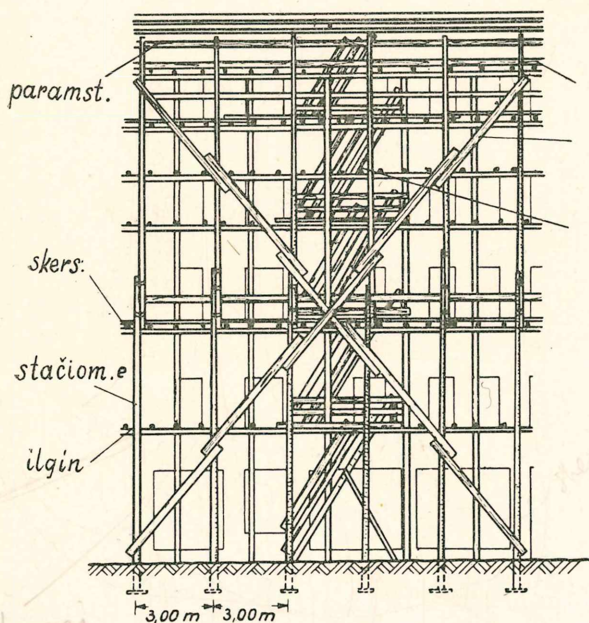


1550 (a, b) vaizd.

A—B Pastoliai (Gerüste, леса).

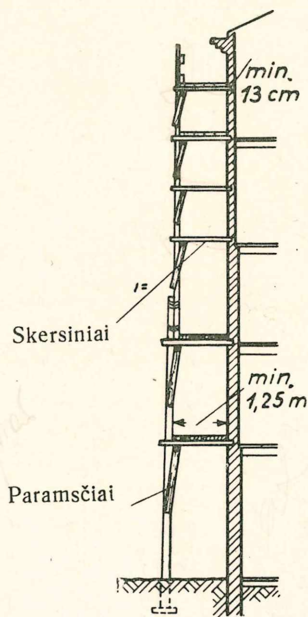
Paskirų mūrinių sienų, trobesių ir kitų mūro pastatų darbams atlikti yra reikalingi padedamieji laikini mediniai įrengimai — *pastoliai.* Jie būna prastesnių ir komplikuotesnių konstrukcijų ir vartojami: *vienkartiniai* (darbams pastatomi, juos atlikus išardomi, panaikinami) ir *nuolatiniai* (darbams surenkami, juos atlikus išardomi, iš vietos į vietą kilnojami, daug kartų vartojami).

Pastolių šoninis vaizdas



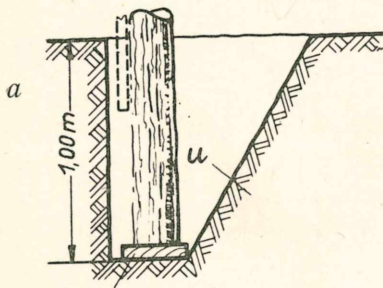
1551 v.

Pastolių piūvis

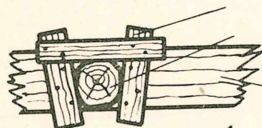


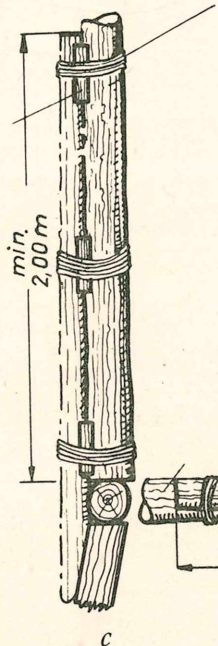
1552 v.

a

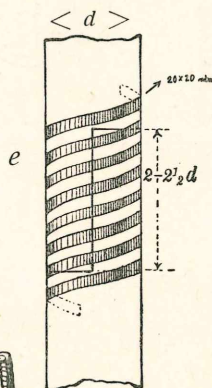


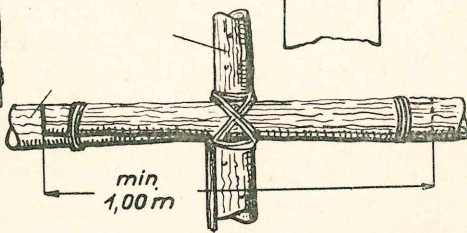
b





c



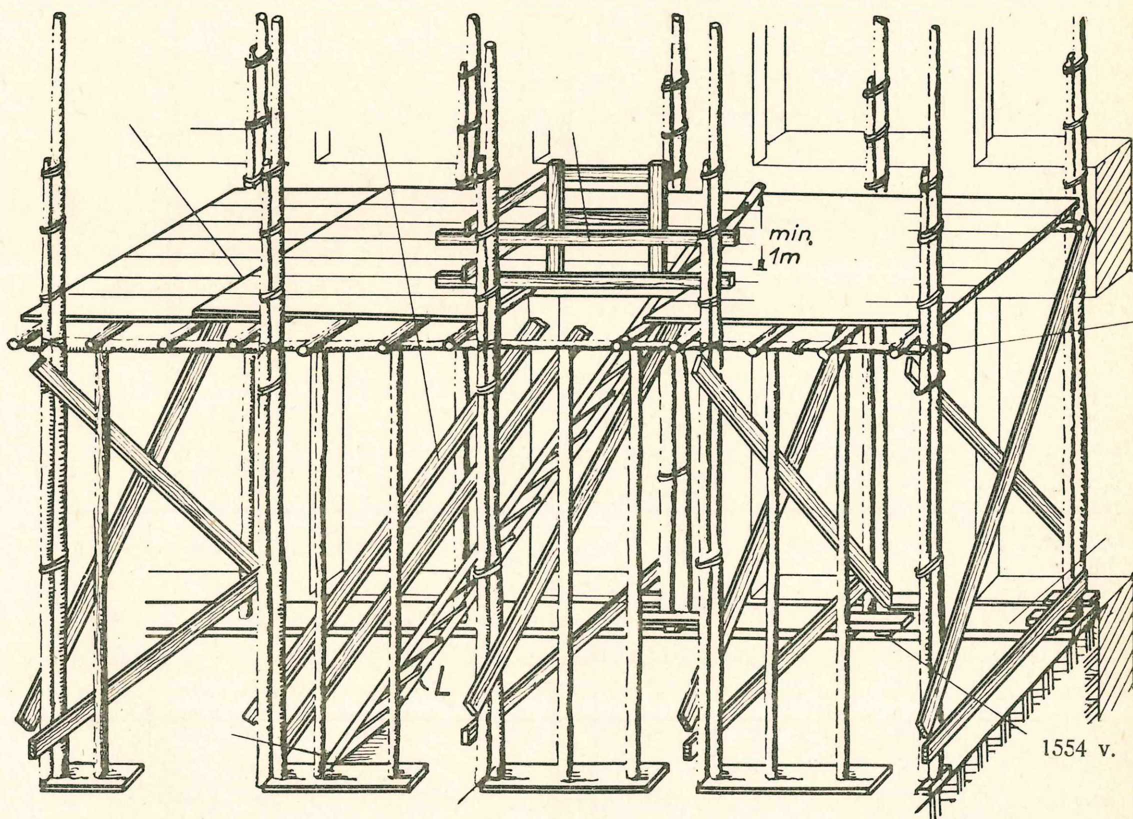


d

Pastolių detalės

1553 (a, b, c, d, e) v.

Pastoliai sudaromi iš statkarčių, *stačiokų*, kai kada vienailgių, kai kada suduriamų (sukertamų, surišamų arba sukalamų, suveržiamų), *ilginių* ir *skersinių* kartinių ar lentinių *ryšių* ir stačiokus rišančių įstrižainių *standžių*. Paprastiems pastoliams daugiausia vartojama apvali medžiaga (10—15 cm ϕ), geresniems, kilnojamiems, atitinkama piauta medžiaga. Stačiokai reikia statyti su polinkiu prie sienos, kad būtų tvirčiau. Stačiokai (statkartės) būna statomi tiesiog ant žemės paviršiaus arba kiek įgilinami, bet visada bus geriau ant padėklių iš lentų, kad nesmegtų, ir kai kada prikalami. Kad pastoliai nuo trobesio sienos neatlėžtų, jie pritraukiami skersiniais prie sienų arba lentomis, virvėmis ar trosais prie lubų balkių, kurie įvelkami ir sudedami, atliekant mūro darbus.

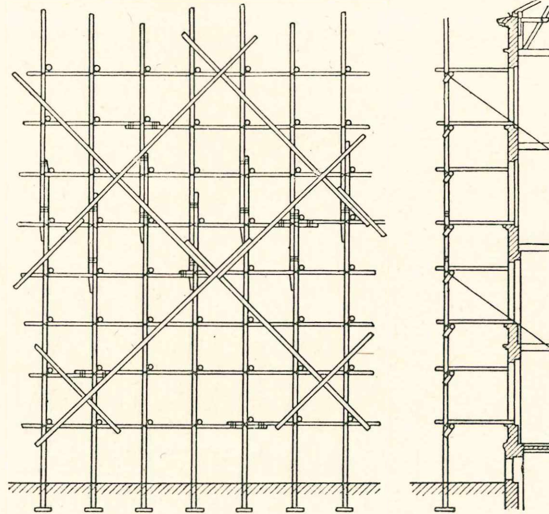


1554 v.

Tarp stačiokų ir sienos ant pastolių skersinių daromi iš apyšvarių lentų (4—5 cm) paklodai ir lipynės darbininkams vaikščioti ir dirbti, men džiagai sunešti ir laikinai padėti, laikyti. Visur, kur žmonės laipioja ir vaikšto, privalomi turėkliai — turi būti *tvirta, saugu*. Kur pavojingiau, tededami įspėjimo užrašai. Už pastolių tvirtumą ir jų naudojimo tvarką atsakinga technikinė darbų priežiūra. Reikalinga imtis visų priemonių, kad neįvyktų nelaimingų atsitikimų.

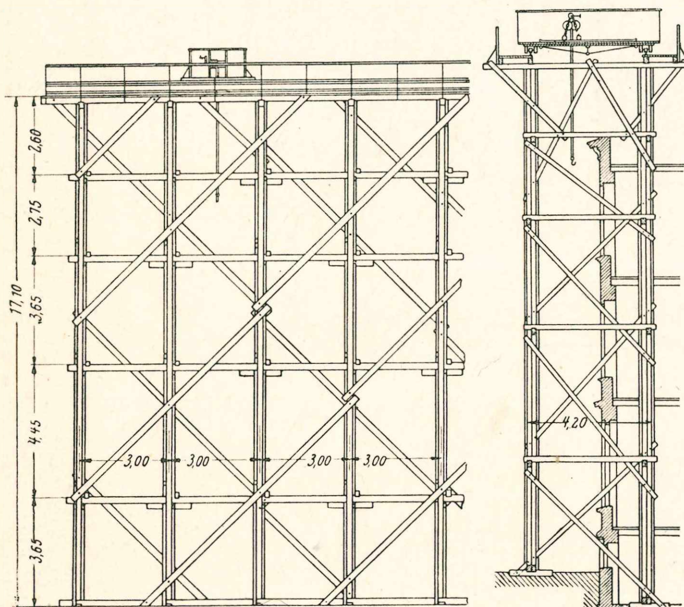
Pastoliai būna *vienapusiai*, išoriniai (žr. 1555 v.), ir *dvipusiai*, tvirtesni, prie didelių skubių statybų, kada medžiagoms ir įrankiams kilnoti ir darbui dirbti ant pastolių yra vartojami įvairūs mechanizmai, darbas sumechanizuotas (žr. 1556 v.).

Išnarstomi vienpusiai pastoliai

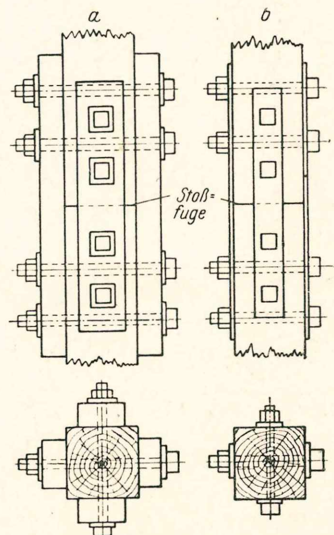


1555 vaizd.

Išnarstomi dvipusiai pastoliai



Jungimo detalės



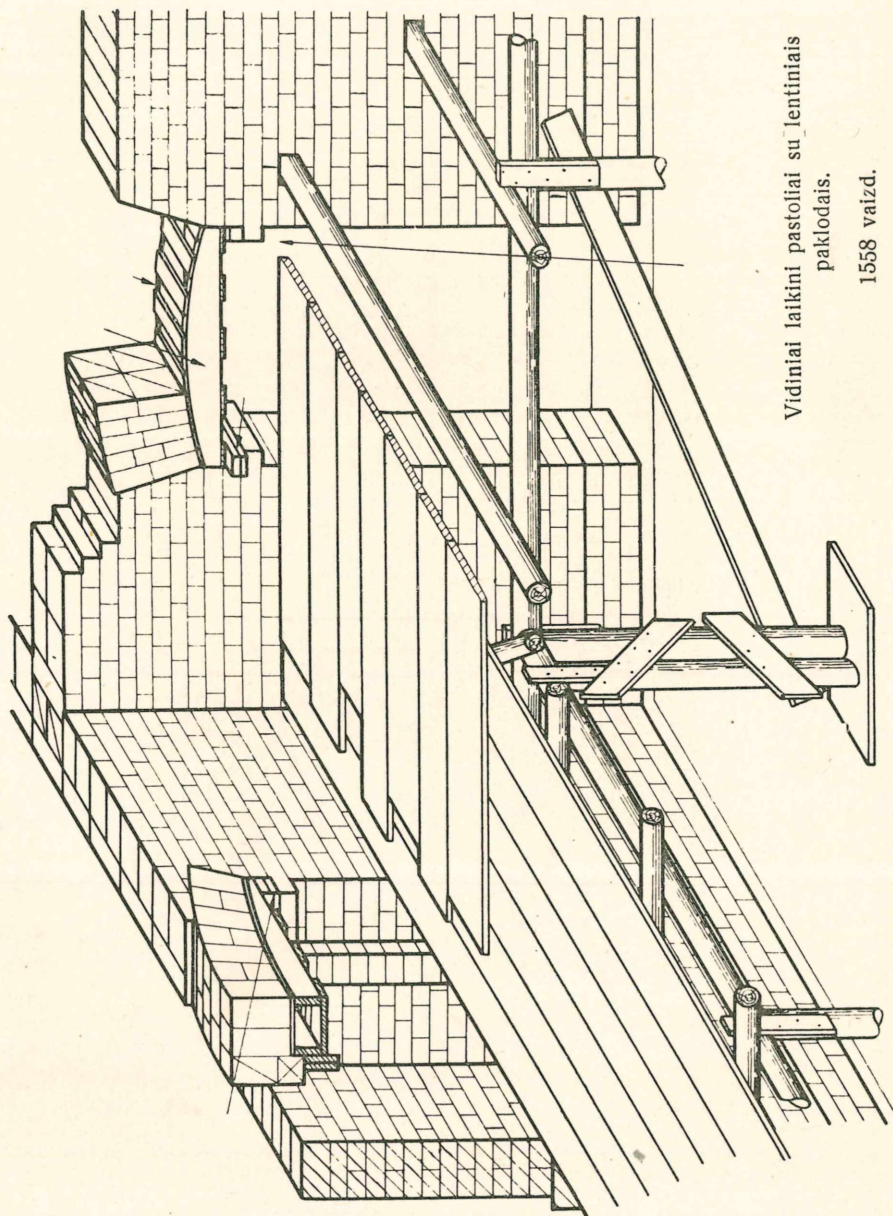
1556 vaizd.

1557 vaizd.

Kai kada trobesio sienos *mūrijamos iš vidaus* (be įprastų atskirų išorinių pastolių). Tada lipynės ir darbo lentiniai palei sienas takai, taip pat su turėklais, bazuojami ant aukštų balkių, tik reikia saugoti, kad tie balkiai nebūtų sužalojami arba supūdomi.

Statybos darbo metu reikia prižiūrėti ne tik techniškai, bet ir sanitariškai tiek žmones, tiek visas pastato konstrukcijas!

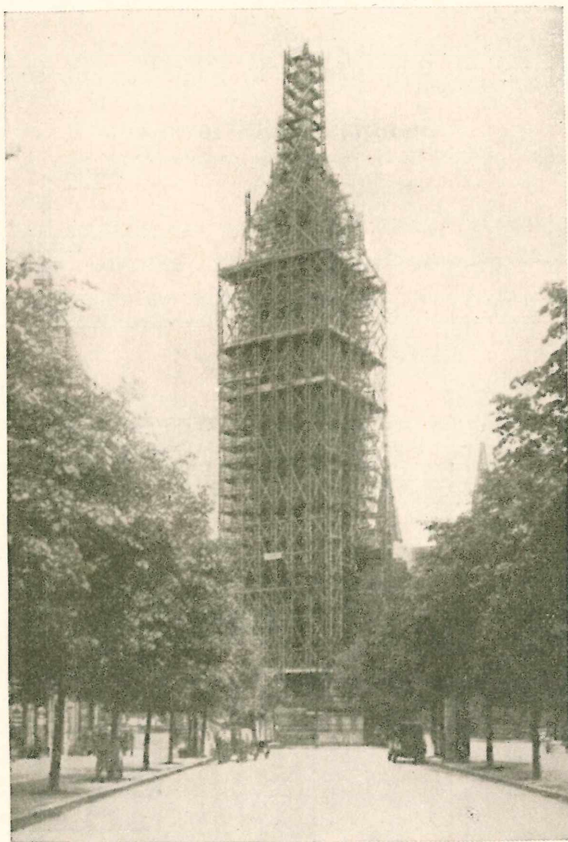
Sienų mūrijimas iš vidaus.



Vidiniai laikini pastoliai su lentiniais paklodais.

1558 vaizd.

Tvarkingų pastolių vaizdas, remontuojant aukštus pastatus ir bokštus.



Šv. apašt. Povilo bažnyčios bokšto Berlyne (Berlin-Schöneberg) remonto darbams pastoliai (1927). Aukštis apie 85 m.

1559 vaizd.

C. Plūktinės sienos.

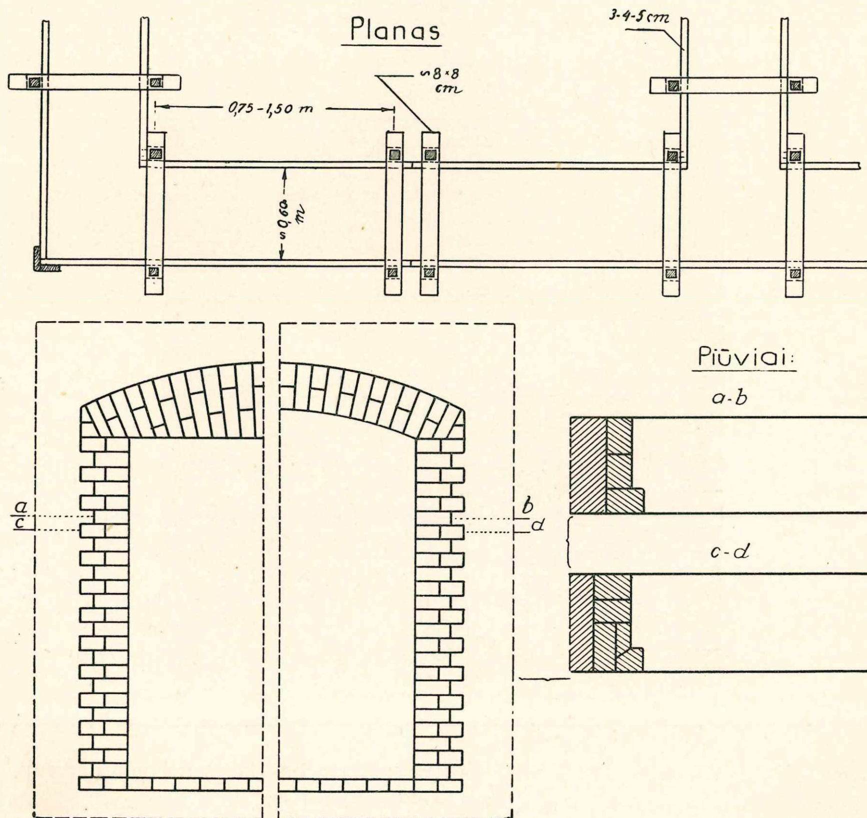
a. Iš molio.

Kada reikia statyti namas, o nėra nei plytų nei medžio, galima vartoti prasčiausią statybos medžiagą — *molį* ir iš jo suplūkti sienas.

Vartojant sienoms molį, reikia žiūrėti, kad tas molis būtų:

1) neperliesas — trupus, nes sienoje blogai rišasi;
2) ne labai riebus, nes džiūstant suplyšta, suskyla;
3) nepersausas, nes nesijungia;
4) nešlapias, nes ilgai džiūsta ir labai susiguli, sėda.

Sienoms plūkti formos. 1560 v.



1561 vaizd.

Molinei statybai tinka molis, kuris kumštyje susispaudžia į kamuolį ir laikosi; rankoje suspaudžiant, delnas darosi tik drėgnas, o ne šlapias; toks molis džiūdamas susitraukia per 3—6%. Iš tokio molio galima suplūkti ne tik ištisas sienas, bet padaryti ir plytas, kurias, ore išdžiovinus, galima vartoti sienoms krauti.

Ore džiovintos molinės plytos turi atsparumą $\sigma_{sp} \cong 30^{at}$; iš jų siena susiguli per 2,5% (1 m per 2,5 cm).

Iš orinių molio plytų sienai spaudimas priimamas toks:

$$\sigma_{sp\ leidž.} = \frac{1}{10}\sigma_{sp} = \frac{30}{10} = 3^{at}.$$

Plūktos molinės sienos išlaiko mažiau, būtent, tik $^3/_4$, kas sudaro:

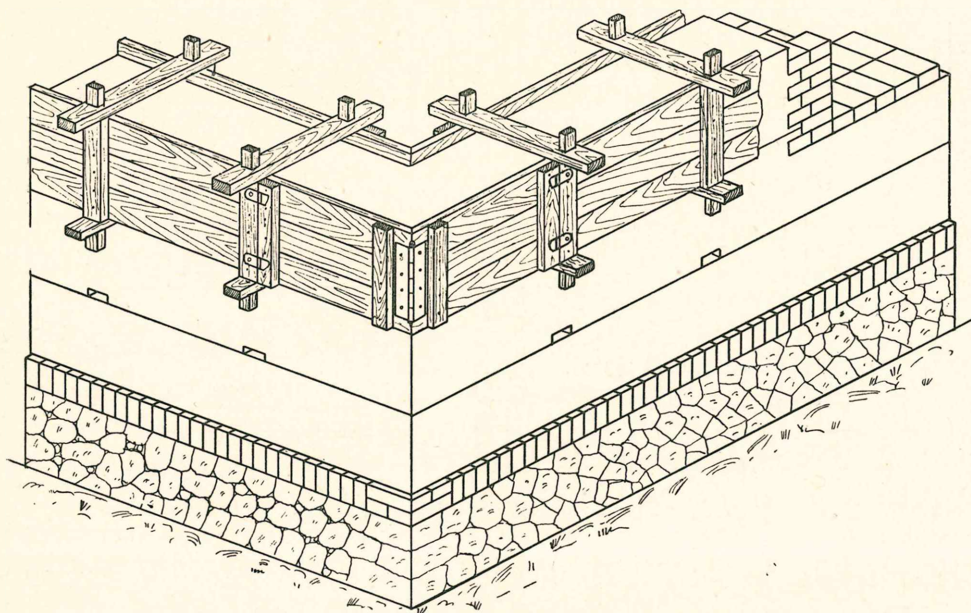
$$\sigma_{sp} = {^3/_4} \times 30 = 22.5^{at}$$

$$\text{ir } \sigma_{sp\ leidž.} = \frac{1}{10} \cdot 22{,}5 = 2{,}25^{at}.$$

Molinės sienos bijo drėgmės, todėl jas reikia apsaugoti, padarant iškišamus stogo kraštus (per 0,6—0,75—0,9 m) ir visam trobesiui parenkant sausesnę, aukštesnę vietą.

Molio statyba turi būti atlikta, kada šilta ir sausa, būtent, birželio—rugpiūčio mėnesiais.

Sienai suplūkti vartojamos formos (klojiniai), išvedamos per 0,75—1,0 m aukščio, o pats plūkimas daromas 15—25 cm storio sluoksniais (žr. 1562 v.). Plūkiama mediniais arba metaliniais plūktuvais (žr. 1570—1 v.).

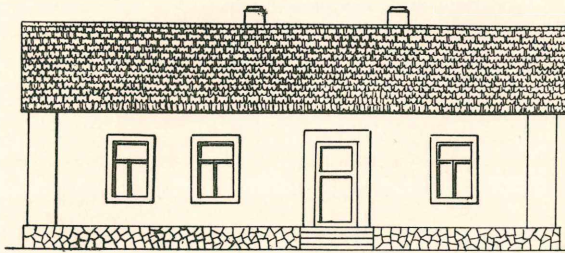


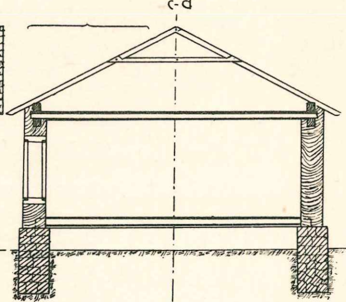
1562 vaizd.

Kiekvienai tokio aukščio (1 m) suplūktai sienos daliai reikia duoti formose padžiūti 6—8 dienas; po to formas nuimti ir dar duoti padžiūti 1 savaitę (6—8 d.). Tuo būdu pastatyti apie 3 m aukščio pirkiai (gryčiai) reikia turėti sauso laiko 1,5—2 mėnesius.

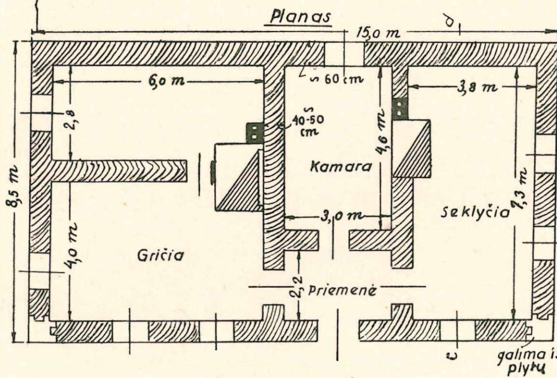
Pastaba:

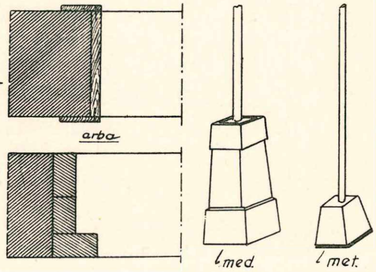
Riebus molis turi ~ (90—75%) Al_2O_3 + (10—25%) SiO_2.
Vidutiniškas molis ~ (75—60%) Al_2O_3 + (25—40%) SiO_2.
Liesas molis turi ~ (60—25%) Al_2O_3 + (40—75%) SiO_2.





1563 v.

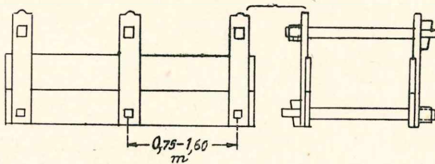


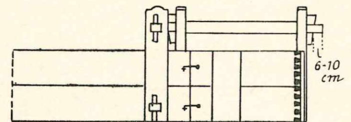


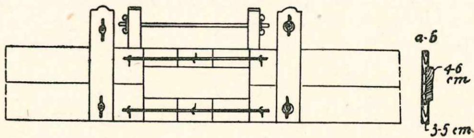
1567 v.
1568 v.
1569 v.
1570 v.

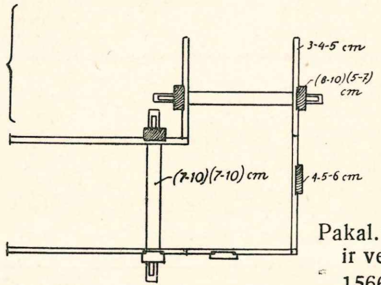
Pakal. varžtai

1564 v.







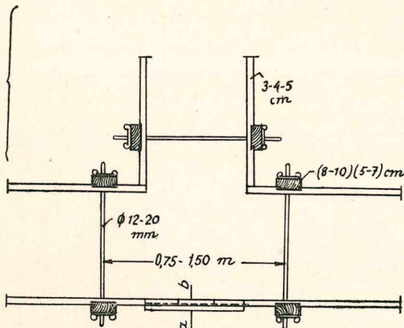


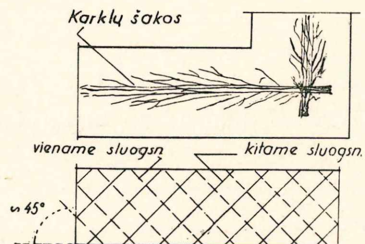
Pakal. varžtai ir veržliai

1566 v.

Užsuktin varžtai

1565 v.





1571 v.

Surastas statybai tinkąs molis gerai perdirbamas—perminamas. Bus geriau, jei molis bus iškeltas į žemės paviršių rudens metu ir krūvose paliktas visą žiemą veikti lietui, sniegui ir šalčiui ir tuo leisti moliui išsipurinti. Tada molis pavasarį esti lengviau perminamas, perminkomas.

Kad nebūtų sienoje žymesnių plyšių, į molį pridedama rišančios medžiagos—kapotų šiaudų (10—25 cm), viksvotos sausos žolės, gyvulių plaukų ir t.t. Kai kada primaišoma šlako (akmens anglių išdegų — dzindrų), pridedama smėlio ir palaistoma kalkiniu skiediniu, dedant molį į sieną.

Sienų tvirtumo dėliai plūkiamuose sienos molio sluoksniuose (30 cm) įklojama sausų nestorų (1—2 cm) žabų — geriausiai karklinių; bet jų neturint, galima vartoti beržo, eglės ir kitų; žabai klojami gretimuose sluoksniuose įvairiomis kryptimis (viename dešinėn — kampu 45^0, o kitame atbulai). Sienų kertėse žabų storgalius reikia surišti vytele ar viela, arba juos sukabinti (žr. 1567 v.).

Durų ir langų angos apklojamos lentomis arba apmūrijamos plytomis (žr. 1568-9 v.). Pamatus reikia padėti iš akmens mūro, o viršum jo cokolį paįvairinti plytų šoneile (žr. 1562 v.).

Molinių sienų svoris — $\gamma \cong 1700$ kg/m^3.

Labai patartina daryti tvirtesnes *tvormolines sienas*, sutveriant sienos viduryje vieną tvorelę ir ją apiplūkiant; arba užtveriant 2 šonines tvoreles, jas sutraukiant, vidurį priplūkiant, o iš oro tvoreles aptinkuojant (čia tinkas labai gerai rišasi su medžiu ir šiurkščiu paviršiumi).

Langų ir durų angas reikia stengtis taip apdaryti, kad neitų vėjas ir šaltis ir būtų pigu, praktiška.

Kaip ant žvyrinio sauso kalnelio galima pasistatyti sau pigiausią mažą (6×7,5 m), bet patogų, tvormolinį namuką su šiaudiniu stogu, su pradžioje molio, o paskui medžio grindimis, su tinkuotomis sienomis ir duonai kepti, valgyti virtis krosnelėmis, parodyta 1572—73 vaizduose.

Kaip reikia konstruoti tvirtesnį, solidiškesnį tvormolio trobesį su tinkuotomis sienomis, geromis grindimis ir lubomis, su nedegamu eternito stogu ar kitu, rodo detalės pagal 1574—75 vaizdus.

Grynai molinių sienų paviršius galima tinkuoti kalkiniu skiediniu tik tada, kai sienos yra gerai išdžiūvusios, kas dažniausiai bus tik antrais—trečiais metais.

Kad tinkas geriau pridžiūtų, neatšoktų, rusai plauna molio sienas mėšlo skystimu.

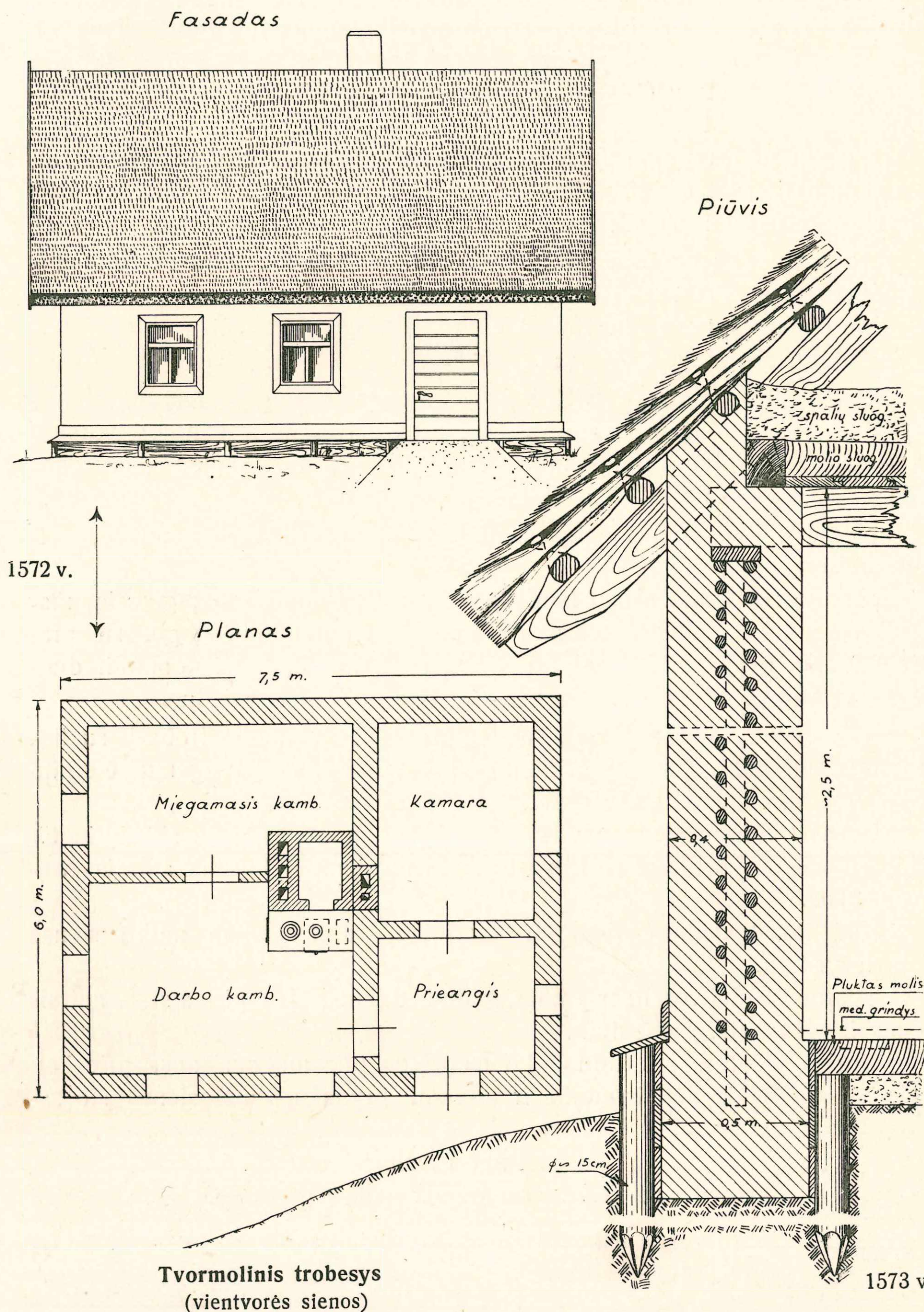
Tvormolio dvitvorelines sienas galima tinkuoti jau pirmais — antrais metais ir vien kalkių skiediniu.

Norint sudėtimi priartinti tinko medžiagą prie molio sienos, prie kalkių skiedinio reikia dėti ir molio ir tinkuoti grynai molines sienas šio sąstato skiediniu:

1 k : 1 mol : 2 sm

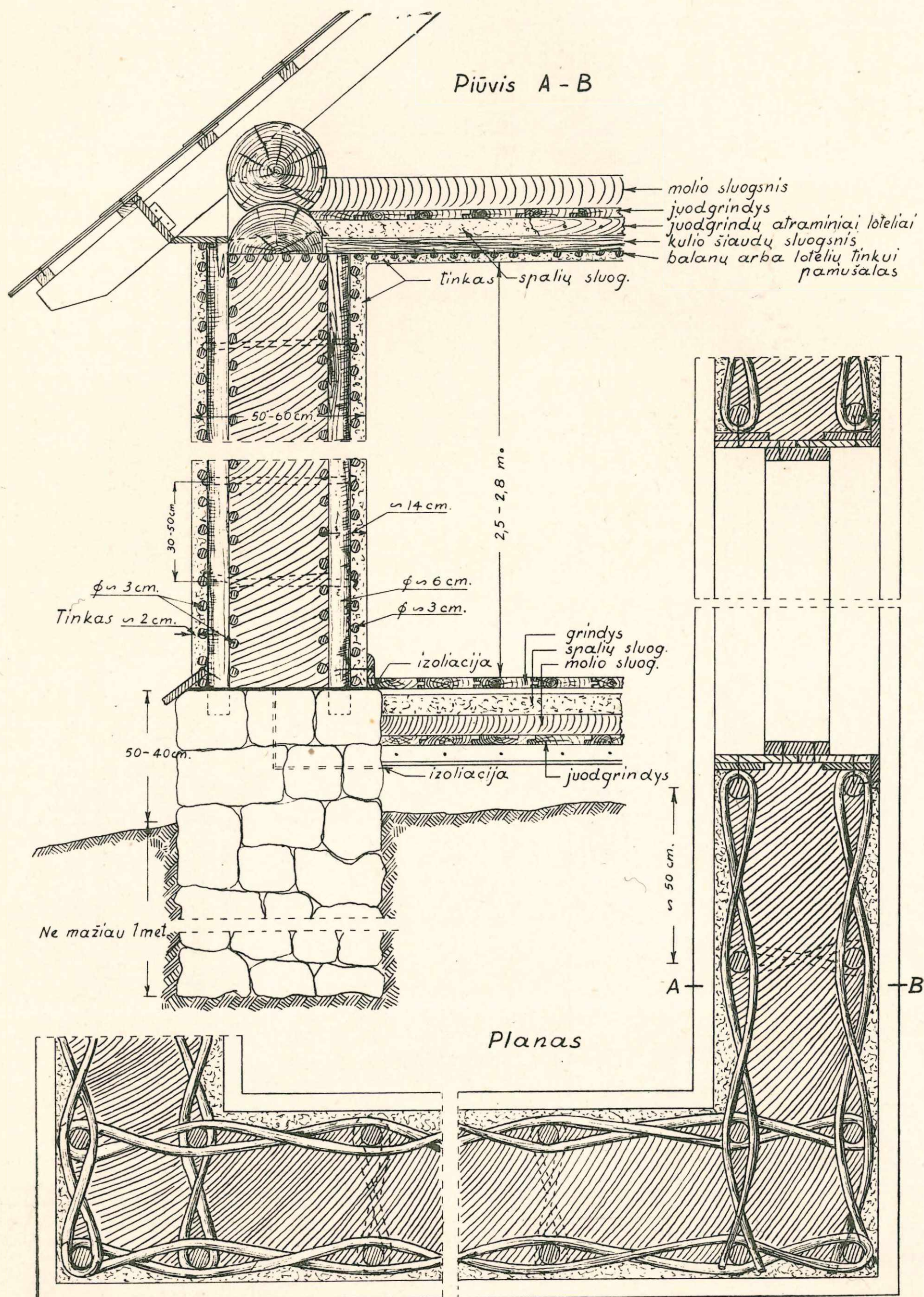
arba 1 k : 2 mol : 2 sm, kada kalkės geresnės.

Grynai molinę sieną tinkuoti yra geriau, kada ji sušiurkštinama, kas padaroma, išraižant ją per 5 mm gilumo metaliniu raižu arba didele vinimi, traukiant pirma iš viršaus įstrižai į apačią dešinėn (45°), o paskui iš viršaus į apačią kairėn (45°); tuo būdu sienos paviršius suraižomas keturkampiukais su šiurkščiomis šoninėmis vagelėmis (5 mm), į kurias pakliūvąs tinkas gerai laikosi.



Tvormolinis trobesys
(vientvorės sienos)

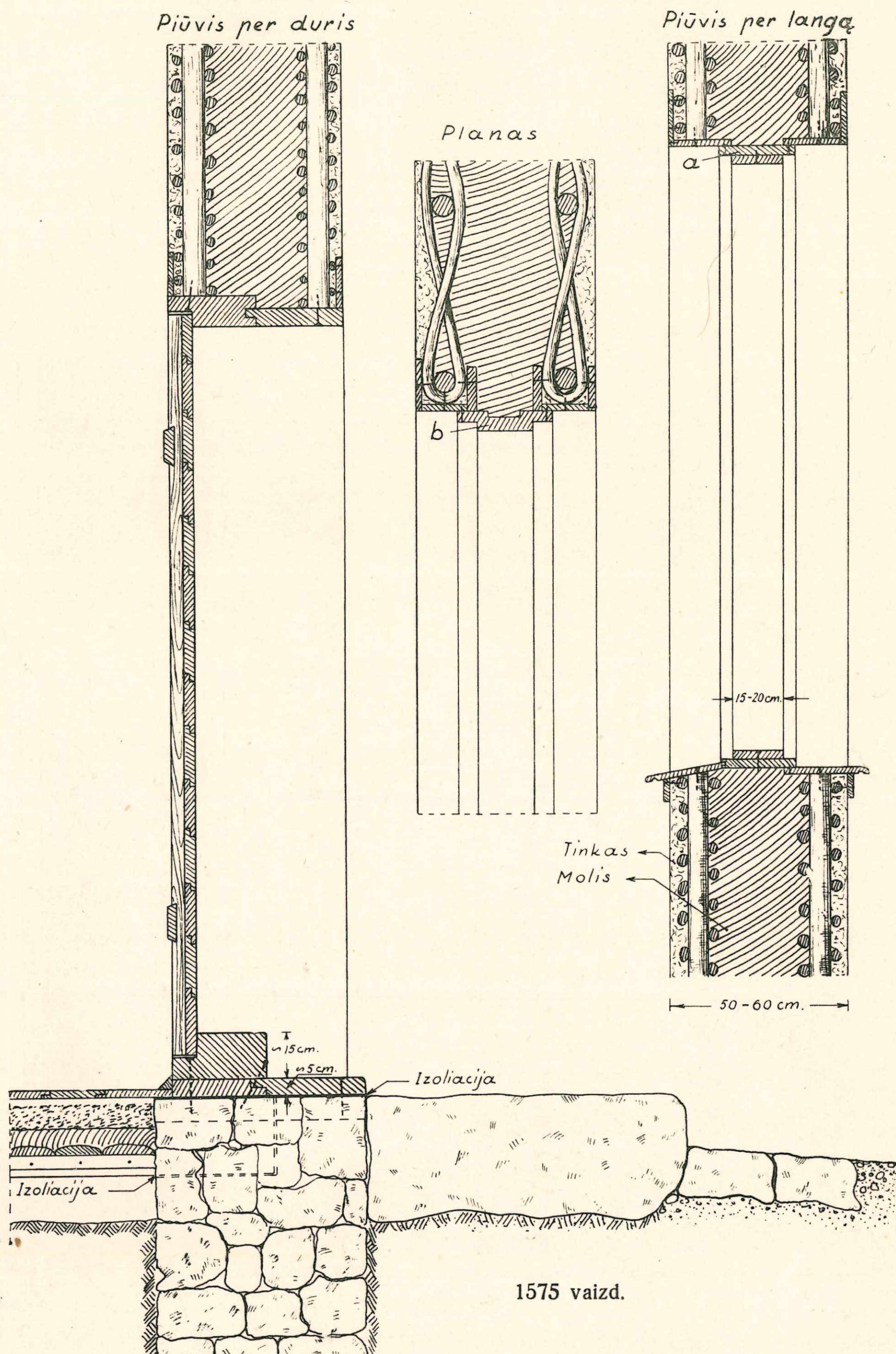
Tvormolinio trobesio detalės
(dvitvorės sienos)



1574 vaizd.

Tvormolinio trobesio detalės.

(dvitvorės sienos)



1575 vaizd.

b. Iš kalkinio betono.

Plūktos sienos iš kalkių betono yra stipresnės, bet ir brangesnės. Tokių sienų storumas būna apie 0,5 m.

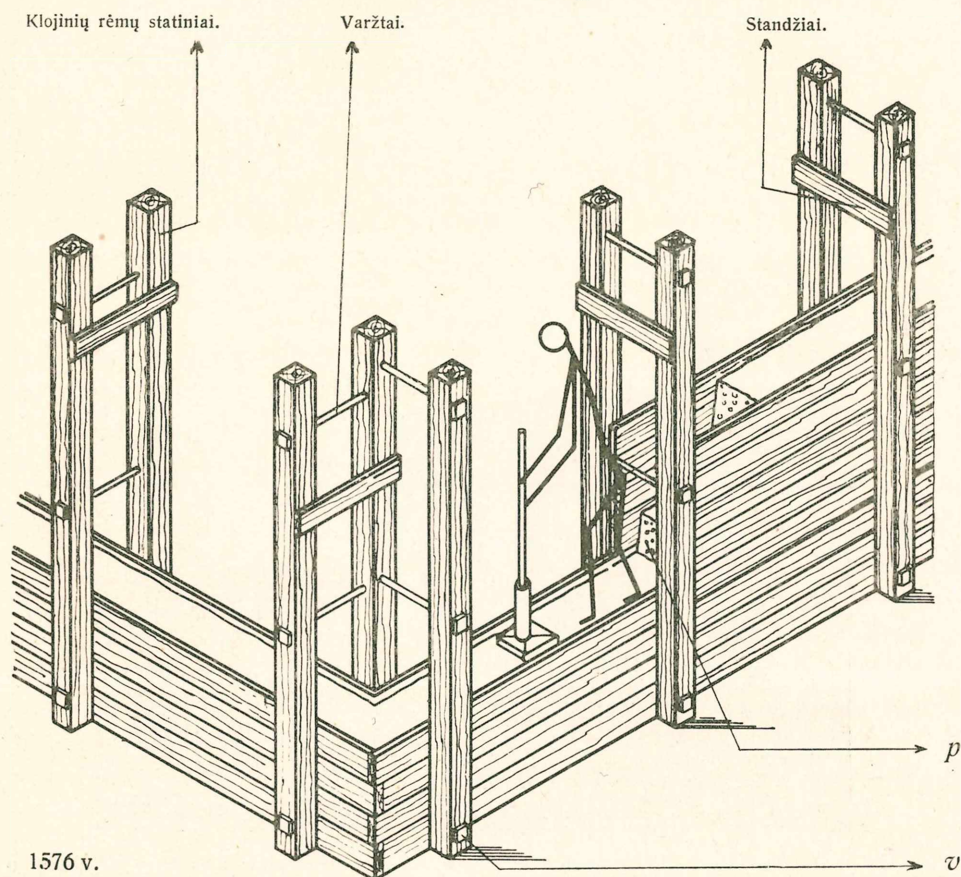
Betono proporcija imama:

pamatams: 1 k : 1 c : (6—9) sm arba
2 hidr. k. : 1 c : (8—12) sm.

sienoms: 1 k : (5—10) sm
$\gamma \cong 1800$ kg/m^3.

Kalkių betono sienoje galima daryti dūmui taką; molinėje sienoje to negalima (suskyla), ir kaminą reikia atskirai sumūryti iš plytų.

Betono plūkimo darbų eigos vaizdas.



1576 v.

Sienoms betonas plūkiamas klojiniuose (iš lentų, statinių— v ir skerslenčių-standžių); senas betonas sujungiamas su nauju pakopiniais (p) sluoksniais; suplūkiami betono sluoksniai turi 15—25 cm storį.

c. Iš cementinio betono.

Dar tvirtesnės sienos plūkiamos iš cementinio betono (1 c : **n** sm : **m** sk). Tokio sieninio betono sąstatas turi 1 m^3 betono min. 100—120 kg cemento. Sienoms imama žvyrbetonis 1 c : (6—8) žv., o pamatams 1 c : (10—14) žv.

Betono vidutinis svoris $\gamma_b \cong 2200$ kg/m^3.

Gyvenamo namo sienoms paprastas betonas su žvyru ar skalda, kaip šaltas ir drėgnas, nevartojamas.

Namams vartojamos sienos (25—30—35 cm storio) iš lengvųjų koringų šiltų betonų:

1) angliašlakių betonas 1 c : 2 sm : 10 šl. išlaiko $\sigma_{sp} = 40^{at}$;

$\sigma_{sp\,l.} = 4^{at}$;

2) sinthoporit'o betonas 1 c : 2 sm : 7 šl. išlaiko $\sigma_{sp} \cong 60^{at}$;

$\sigma_{sp\,l.} = 6^{at}$;

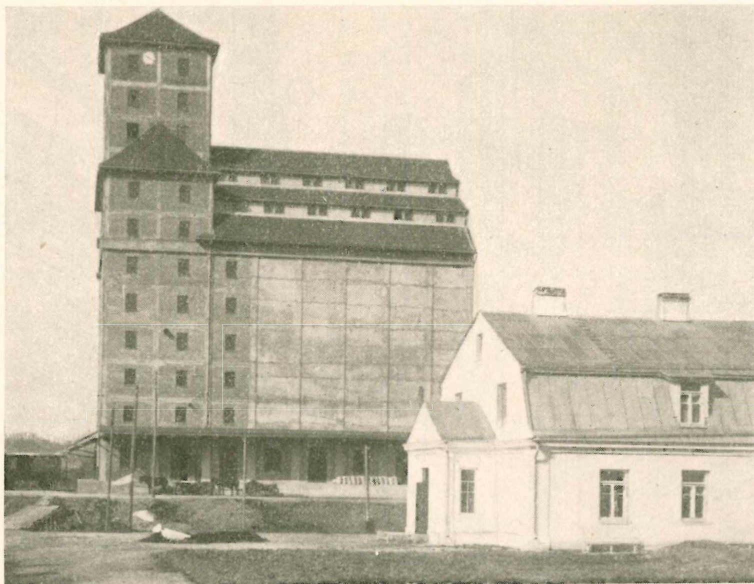
3) thermosit'o betonas 1 c : 2 sm : 8 šl. išlaiko $\sigma_{sp} = 48^{at}$;

$\sigma_{sp\,l.} = 4{,}8^{at}$.

Betono sienoje jokio dūmui tako palikti negalima, nes dūmai (su H_2S) betoną sugadina, gamindamas iš cemento $CaSO_4$, kuris betoną sutriušina.

Dažnai įdedama į plūkiamą betoną geležies (plieno) armatūra, kuri kartu su betonu [1 c : (2—3) sm : (3—6) sk] sudaro tvirtą gelžbetonį įvairiausioms gelžbetonio konstrukcijoms. Sienoms paprastai daromas gelžbetonio skeletas, o protarpiai užmūrijami plytomis ar kita mūro medžiaga arba užpildoma kokia nors naujoviška šilimine medžiaga ir tinkuojama.

1576 a vaizd.



Čia matomas Kauno mieste javų elevatorius, kuris pastatytas ant ištiso gelžbetonio pamato (žemiau Nemuno vandens horizonto), turi gerą grindų ir sienų izoliaciją, ištisą sienų gelžbetoninį karkasą su protarpių užpildymu degtomis plytomis (žr. languotas vietas).

D. **Medinės sienos** (Holzwände, деревянные стены).

Medinė statyba buvo labai plačiai vartojama praeityje, daug dar ji vartojama dabar, be jos neįmanomas žmogaus gyvenimas ir ateityje. Medžio medžiaga visur eina pagalbon mūrinei, gelžbetoninei ir metalinei statybai, iš medžio statomi trobesiai, bokštai, tiltai, uostų įtvarai, laivai, sklandytuvai; iš medžio yra konstruojami langai ir durys, dirbami įvairiausi baldai ir dailės dalykai.

Medinės konstrukcijos yra labai įvairios, sudėtingos, turi daugybę detalių. Medžio nutašymai, sukirtimai, sunėrimai, suveržimai, fasadų nudailinimai, baldų dailios konstrukcijos ir suklijavimai reikalauja atidaus, smulkmeniško, dažnai meistriškai precizinio darbo.

Statybos rupesni darbai (trobesių sienos, grindys, lubos, stogai, neklijuoti langai ir durys, bokštai, tiltai ir kt.), atliekami kirviu, piūklu, grąžtu, kaltu ir panašiais instrumentais, sudaro dailų *dailidžių darbą*, juos atlieka *dailidės* (Zimmermann, Zimmerleute, плотники), vartodami medžio konstrukcijoms sujungti, suveržti, metalinius varžtus, sankabas, sraigtus ir vinis. Dailidės apdirba šlapią—apyžalį medį (30—35%*)), miškasausį (30%*)), orsausį (20—15%**)) ir džiovyklinį (20—15%).

Statybos smulkesni, kruopštesni, būstų viduje darbai (klijuotos durys ir langai, gražūs mediniai lubų ir sienų išmušalai, pertvaros, baldai, klijuoto parketo padarymas ir kt.), atliekami įvairiais smulkesniais instrumentais, — piūklais, piūkleliais, drožtuvais, drožtuvėliais, kaltais, kalteliais, skaptais, skapteliais (skaptuvais, skaptuvėliais) ir kombinuotais varstotais (Werkstatt, верстак) sudaro *stalių darbus*; juos atlieka *staliai* (Tilschler, столяры); medžio dalims sujungti čia vartojami savotiški sunėrimai, medvinės, pleištai (spraudžiai), metaliniai sraigteliai (Holzschrauben, винты) ir klijai. Stalių darbams reikalinga išlaikyta (3—4 metus), po stogu sausoje vietoje išdžiūvusi, orsausė, arba džiovykloje džiovinta sausa *dailidinė medžiaga*, ir stalių darbai atliekami sausose, šiltose vietose, kad medis nedrėgtų, nesideformuotų, neatsiklijuotų.

Dailidinis medis, ilgai ore sausai džiūvęs (2,5—3,5 m.), ar džiovyklinis teturi drėgmės tik 20—15—13%, o ilgesnį laiką pabuvęs sausuose

---

*) Balana ir branduolys vienodai drėgni.

**) Balana sausesnė už branduolį.

kambariuose turi dar mažiau drėgmės, būtent: 13—10% (žr. Statyba I, 158 p.); dailidinio medžio balana sausesnė už branduolį.

Nuo sudžiuvimo ir išbrinkimo medžio ilginės (λ), skersinės (δ) ir perimetrinės linearinės (π) deformacijos yra šios:

$\lambda = 0{,}001\, l$, kur l — ilgis,
$\delta = (0{,}03 - 0{,}05)\, d$, kur d — storis,
$\pi = (0{,}06—0{,}10)\, p$, kur p — perimetras.

Medžio vienetinė ilginė nuo 1^0 C deformacija $\lambda = 0{,}0000025$ — 0,0000035 — 0,0000050 yra 4 kart mažesnė už geležies $\lambda = 0{,}000012$; nuo 1^0 C skersinė deformacija $\delta = 0{,}00003$ — 0,00006.

Medienos lyginamasis svoris $\gamma_0 = 1{,}56$.

Tūrinis svoris $\gamma_{15^0} = 0{,}2$ t/m^3 (kamštmedis) iki 1,15—1,39 t/m^3 (gelžmedis, pock-medis ir kt.).

Smulkiau žr. Statyba I T. 158—172 p.p.

Medžio apvalios medžiagos ir piautos sortamentai ir gaminimas išdėstyti Statybos I T. 165—172 p.p.

Medžio kietumas, arba tvirtumas = atsparumas spaudimui (išilgai medienos σ_{sp}), auga lygiagrečiai su sauso (prie 15^0 C) medžio lyginamuoju svoriu $\gamma_s = \gamma_{15^0}$ pagal apytikrę empirinę formulę:

$$\sigma_{sp} = 1000\, \gamma_s - (100 \div 50)$$

$$\sigma_{sp} \cong (1000\, \gamma_s - 100)^{at} \text{ — tinka spygliuočiams,}$$
$$\sigma_{sp} \cong (1000\, \gamma_s - 50)^{at} \text{ — tinka lapuočiams.}$$

Geras medis traukimui (σ_{tr}) aplamai išlaiko daugiau, t.y., $\sigma_{tr} > \sigma_{sp}$, o kai kada $\sigma_{tr} = \sigma_{sp}$; o apskritai galima reikšti $\sigma_{tr} \geq \sigma_{sp}$ ir laužimui $\sigma_l \geq \sigma_{sp}$.

Atsparumas skersai medienos ($\sigma_{sp\ sk}$) yra daug silpnesnis ir reiškiamas taip:

$$\sigma_{sp\ sk} = (1/3 - 1/10)\, \sigma_{sp}$$

$$\sigma_{sp\ sk} \cong 1/3\, \sigma_{sp} \text{ — kietmedžiams,}$$
$$\sigma_{sp\ sk} \cong 1/10\, \sigma_{sp} \text{ — minkštamedžiams.}$$

Tikriau bus laikyti absoliučiai sauso medžio (gedarrtes Holz) svorį $\gamma_{as\,(kg/m^3)} = \sigma_{sp}$. (Medžio kietumą ir atsparumą žr. Statybos I T. 159—161 p.p.).

Medžio elastingumo modulis (Elastizitätszahl) ir leidžiami įtempimai.

Statybinis medis	Elastingumo modulis			Leistini įtempimai					
	∥ E_{tr}	∥ E_{sp}	$E_{lauž}$	∥ σ_{tr}	∥ σ_{sp}	⊥ $\sigma_{sp.\ sk.}$	$\sigma_{lauž}$	∥ σ_{skil}	⊥ $\sigma_{skil\ sk}$
Pušis Pinus silvestris, Kiefer, сосна	90000	būna 96000 ir daugiau kaip 100000—110000 priimama 100000—110000	108000	100	60	12–15 iki 20	100	10 iki 12	50
Eglė Pica excelsa, Fichte=Rottanne, ель.	92000	būna 99000 ir daugiau 100000—110000 priimama 100000—110000	111000	90	50	12—15 iki 20	90	8	40
Kenis Abies pectinata, Tanne=Weisstanne, белая ель	103000	būna 102000 priimama 100000—110000	115000	80	50	12—15 iki 20	80	8	45
Maumedis Lärche, лиственница		būna daugiau kaip 100000—110000 priimama 100000—110000		100	80	30	100	15	45
Ąžuolas Quercus, Eiche, дуб	108000	būna 103000 ir daugiau priimama 100000—110000—120000	100000	100	80	35—36	120	15 (10-20)	50
Raud. buchas Fagus silvatica, Rotbuche, Красн. бук	180000	būna 169000 ir mažiau priimama 100000—110000—120000	128000	100	80	35—36	110	15 (10-20)	50

Ši lentelė nušviečia klausimą, kokie įtempimai leistini išilgai medienos (∥) ir skersai medienos (⊥), bet neduoda atsparumo normų įžambioms medienos plokštėms; įžambiose medžių konstrukcijų plokštėse dažniausiai veikia spaudimas (σ_{sp}), ir todėl jis reikalinga aptarti.

Išilgai medienos medis rodo maksimalinį spaudimo atsparumą (σ_{sp}), o skersai — minimalinį atsparumą ($\sigma_{sp\ sk}$); medienos įžambiose plokštėse atsparumas $\sigma_{sp\ įž.}$ bus vidutinis tarp σ_{sp} ir $\sigma_{sp\ sk}$:

$$\sigma_{sp} > \sigma_{sp\ įž.} > \sigma_{sp\ sk}\ ;$$

min. $\sigma_{sp\ įž.} = \sigma_{sp\ sk}$ (įžamb. pl. ∥ med. siūl.) ir max $\sigma_{sp\ įž.} = \sigma_{sp}$ (įžamb. pl. ⊥ med. siūl.); nuo skersinio atsparumo ($\sigma_{sp\ sk}$) palengvas atsparumo prieauglis iki išilg. atsp. σ_{sp} bus toks:

$(\sigma_{sp} - \sigma_{sp\ sk}) \cdot \sin \alpha$, kur $\angle \alpha = 0^0 - 90^0$ yra kampas tarp įžamb. pl. ir med. siūlių krypties; $\sin 0^0 = 0$; $\sin 90^0 = 1$.

Įžamb. pl. visas vienetinis atsparumas

$$\sigma_{sp\ įž.} = \sigma_{sp\ sk} + (\sigma_{sp} - \sigma_{sp\ sk}) \cdot \sin \alpha .$$

Leidžiami įtempimai spaudimui išilgai ir skersai medienos ir pagal juos surandami įžambinėse plokštėse ($\sigma_{sp\ įž.}$) leidž. spaudimai.	Ąžuolas (Eiche) Buchas (Buche)	Maumedis (Lärche)	Pušis (Kiefer) Eglė (Fichte) Kenis(Weisstanne)
∥ σ_{sp} — išilgai medienos	80^{at}	80^{at}	60^{at}
⊥ $\sigma_{sp\ sk}$ — skersai medienos	35	35	20
$\sigma_{sp} - \sigma_{sp\ sk}$ = maksim. skirtumas	45	45	40
$\sigma_{sp\ įž.} = \sigma_{sp\ sk} + (\sigma_{sp} - \sigma_{sp\ sk}) \sin \alpha =$	$35 + 45 \sin \alpha$	$35 + 45 \sin \alpha$	$20 + 40 \sin \alpha$
$\angle \alpha = 0^0$	35^{at}	35^{at}	20^{at}
„ 1^0	36	36	20,75
„ 2^0	36,5	36,5	21,5
„ 5^0	39,5	39,5	24
„ 10^0	43	43	27
„ 12^0	44	44	28
„ 15^0	46	46	30
„ 18^0	49	49	33
„ 20^0	50	50	34
„ 25^0	53	53	36
„ 30^0	58	58	40
„ 36^0	62	62	44
„ 40^0	63	63	45
„ 45^0	67	67	49
„ 50^0	70	70	51
„ 55^0	72	72	53
„ 60^0	74	74	55
„ 65^0	76	76	56
„ 70^0	77	77	57
„ 75^0	78	78	58
„ 80^0	79	79	59
„ 85^0	79,5	79,5	59,6
„ 90^0	80	80	60

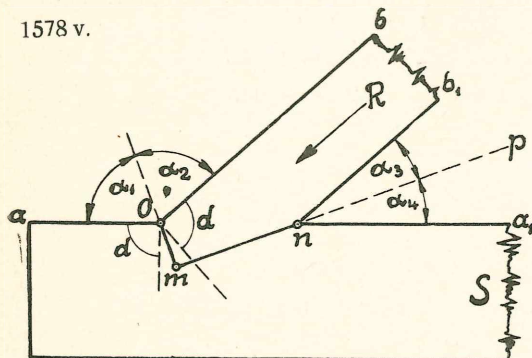


1577 v.

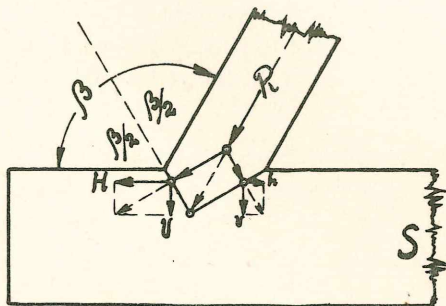
Vidutiniškai medžio konstrukcijų skaičiavimams galima imti $E_{tr} = E_{sp} = E_{lauž.} = 100000 - 110000^{at}$. Laikiniams pastatams ore galima šias normas atsargiai padidinti per 25% (kai kada iki 35%). Šlapiai medžiagai ir konstrukcijoms vandenyje reikia šias normas mažinti per 35—40—50%, o drėgnai ir impregnuotai medžiagai mažinti per 30% (žr. Statybos I T. 223 p.).

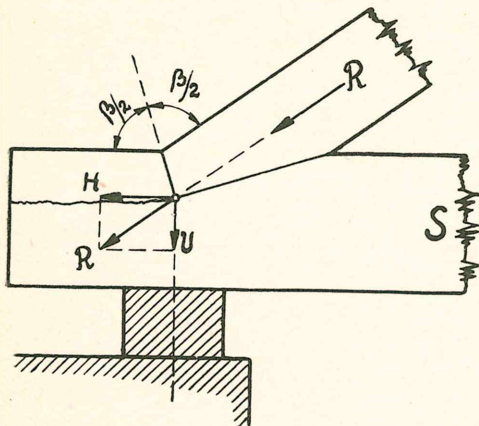
Sukirtimo įžambios plokštės *o—m* ir *m—n* (žr. 1578 v.) su sijos *S* ir ramsčio *R* medienos siūlėmis kampas α_1 ir α_2, α_3 ir α_4; tose įžambiose plokštėse norint surasti leistinus spaudimus horizontaliai sijai *S* reikia imti $\sin \alpha_1$ ir $\sin \alpha_4$ ir ramsčiui *R* — $\sin \alpha_2$ ir $\sin \alpha_3$; juo didesni tie kampai, juo daugiau auga jų sinusai, įžambinės plokštės artinasi prie skersinių medienos piūvių, juo tose įžambiose plokštėse spaudimui atsparumas $\sigma_{sp\ iž.} = \sigma_{sp\ sk} + (\sigma_{sp} - \sigma_{sp\ sk}) \sin \alpha$ auga ir artinasi prie σ_{sp} (išilgai medienos).

1578 v.



1579 v.

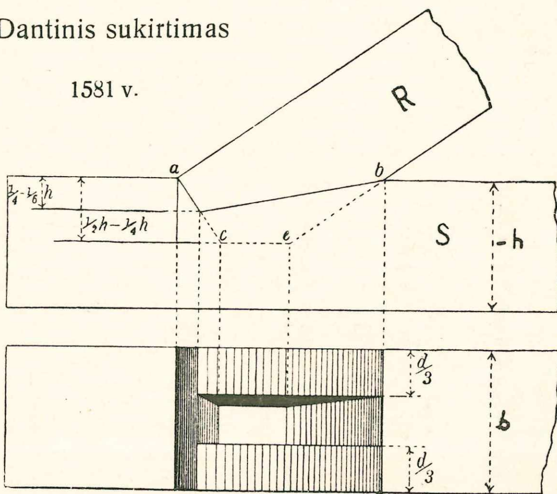




1580 v.

Dantinis sukirtimas

1581 v.



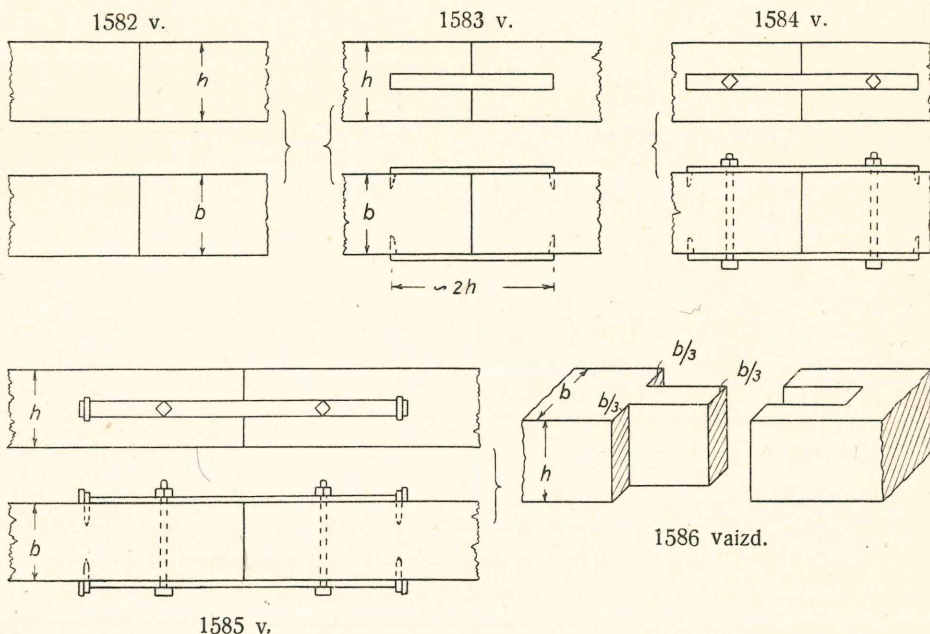
Sijos *S* užkirtimo plokštėje *o—m* būtų pasiekiamas maksimumas, kad $\angle \alpha_1 = \angle d$, bet tada ramsčio *R* plokštė *o—m* su medienos siūlėmis sudarytų mažiausią kampą $\angle \alpha_2$ ir kartu su juo toje plokštėje spaudimo atsparumas $\sigma_{sp\ iž.}$ būtų minimalinis; atbulą reiškinį turėsime, jei įžambų užkirtimą *o—m* padarysime su $\angle \alpha_2 = \angle d$.

Todėl, norint turėti sijos *S* ir ramsčio *R* statesniame siaurame sukirtime *o—m* vienodesnius *S* ir *R* atsparumus $\sigma_{sp\ iž.}$, kampai α_1 ir α_2 imami lygūs ($\alpha_1 = \alpha_2$), arba visas išorinis kampas $\angle aob$, darant sukirtimą *o—m*, dalinamas pusiau; taip pat reikėtų daryti ir su $a_1 n b_1$, kad $\angle \alpha_3 = \angle \alpha_4$ ir bisektrisės *o—m* ir *n—p* tęstųsi iki susikirtimo taško *m*; bet čia tatai nėra taip svarbu, sukirtimas *m—n* yra daug ilgesnis už $o—m \cong 3—5$ cm, ir, be to, reikia žiūrėti, kad *o—m* nebūtų per didelis — nesusilpnėtų sija *S*; todėl dažnai bus $\alpha_3 > \alpha_4$. Vaizduose 1579—80 H ir h skelia, V ir v spaudžia.

Ilginių sijų (aukščio h cm ir pločio b cm) suduriamų galų jungimai.

Sijos (Träger, балки) būna: *ilginės sijos*, arba *ilginiai* (längsträger, прогоны) ir *skersinės sijos* arba *skersiniai* (Quärträger, поперечные балки). Medinėse konstrukcijose .pasitaiko, kad 2-jų ilginių galus reikia tik suglausti, nesirūpinant jų atsitraukimu ir šoniniu nuslinkimu (žr. 1582 v.). Kai kada sudūrime veikia skersinė jėga, arba išilginė jėga, arba ta ir kita kartu. Tada pagal reikalą esti vartojamos iš šonų geležinės *kabės* (žr. 1583 v.), tvirtesniam surišimui — *kabės su varžtais* (žr. 1584 v.) arba *šonrišiai su varžtais* ir priesmaigliais (žr. 1585 v.) ir įvairūs ilginių galų sukirtimai (žr. 1586—9 v.v.).

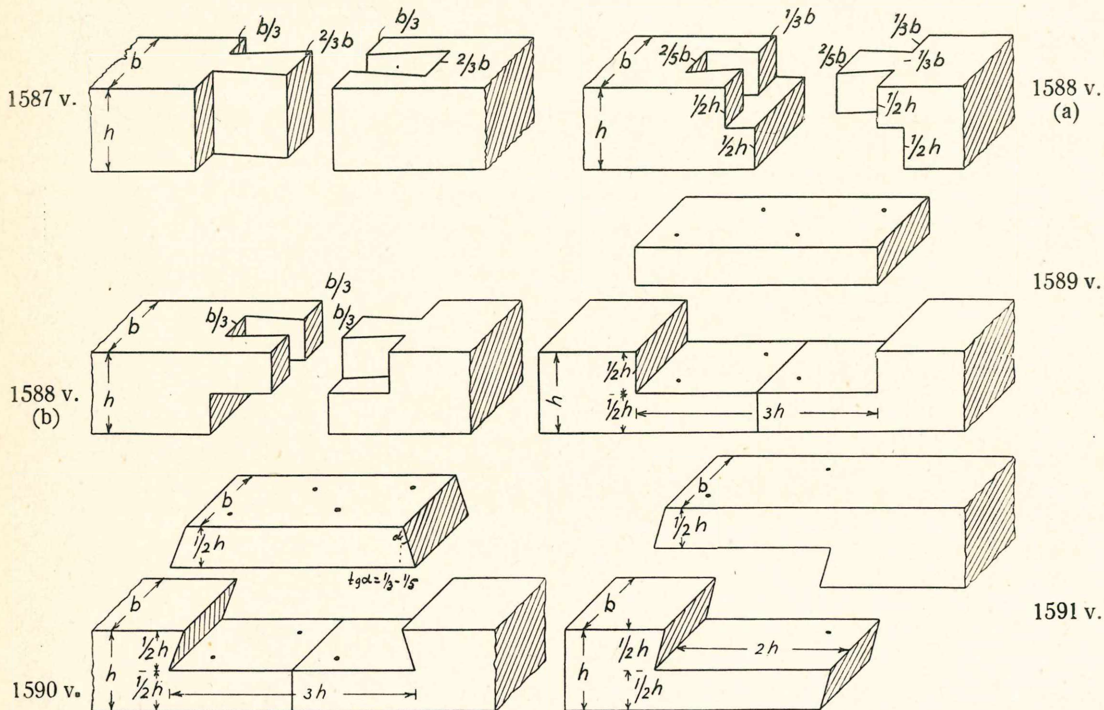
Ilginių sudūrimų jungimai kabėmis, varžtais, sukirtimais, vinimis.



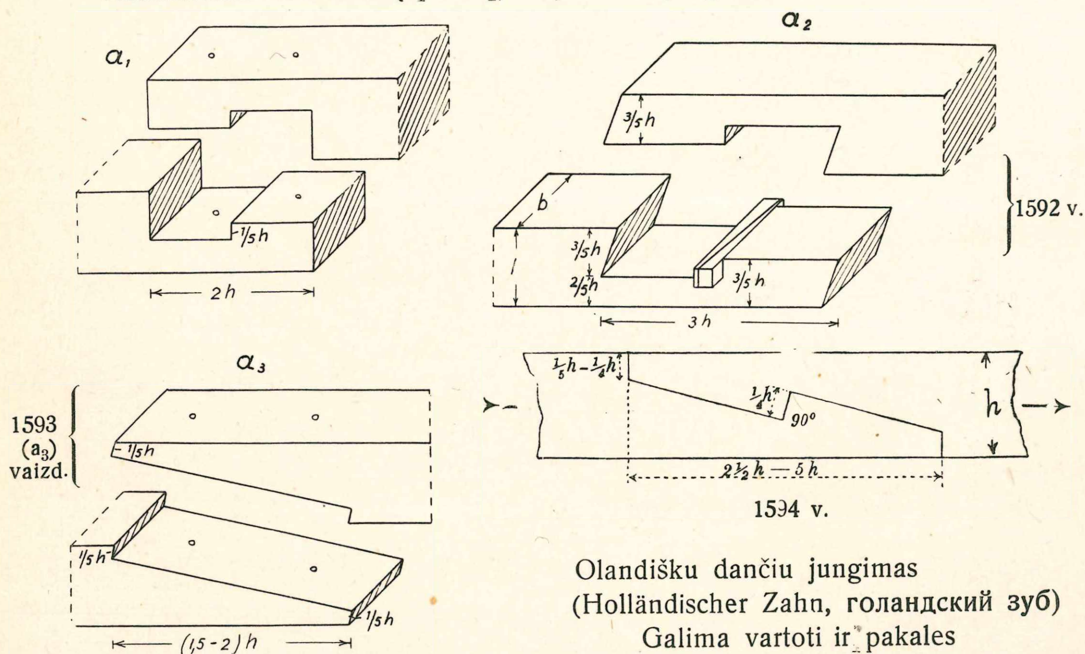
Vien prieš skersinį nuslinkimą vartojamas paprastas tieslinis spraudinis sukirtimas, arba *tieslinis spraudis*, ir *plėstaspraudis*, panašus į kregždės uodegą (žr. 1587 v.), todėl toks jungimas vokiečių vadinamas „Schwalbenschwanzverbindung“, rusų „соединение ласточкиным хвостом“. Sudėtingesni bevyniai plėstaspraudžiu jungimai parodyti 1588, 1598 vaizduose. Galima jungti ilginių galus pusiaukirčiu (žr. 1591 v.), persmeigiant vinimis (medinėmis ar galežinėmis juodų taškų vietose) arba suveržiant varžtais; vinis ir varžtus reikia dėti ne vienoje vertikalėje pluokštėje, o įvairiose, kad konstrukcija būtų atsparesnė išilginiam išskilimui.

Toliau vartojamas paprastas įklodinis jungimas (statkampinis ir įžambinis) pagal 1589—90 vaizdus ir dantinis, užkarpinis, įklodinis jungimas be veržlinių pakalių ir su jomis (žr. 1593-4 v.); medžiui džiūstant ir konstrukcijai atsileidžiant, pakalėmis ji įveržiama.

Ilginių galų sukirstinės sudurtinės sankabos.



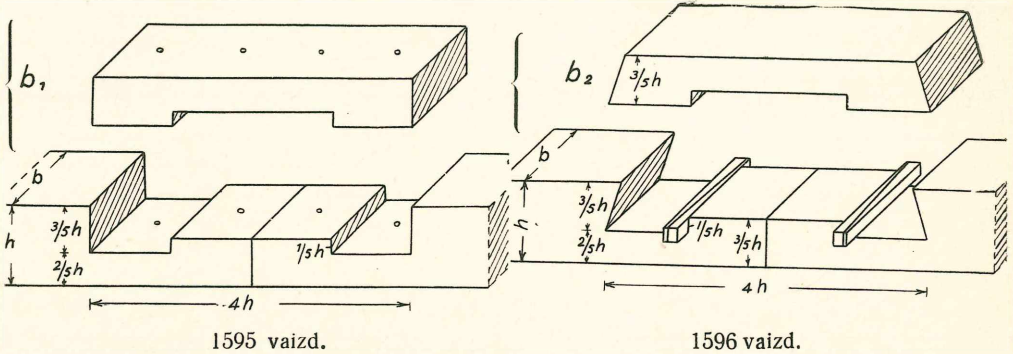
Viendantinės sankabos (a_1 ir a_2) ir įžambus jungimas su varžtais (a_3)



Olandišku dančiu jungimas
(Holländischer Zahn, голандский зуб)
Galima vartoti ir pakales

Ilginių galų jungimas dažnai daromas tam tikru sukirtimu, būtent, tvirtos viendantinės sankabos pavidale su varžtais (žr. 1592(a_1) v.), su veržliniu pakaliniu raktu (žr. 1592(a_2) v.) ir įžambiniu dančiu su varžtais, arba *olandišku dančiu* (holländischer Zahn, голандский зуб) pagal 1593-4 vaizdus.

Dvidantinės sankabos (a_1 ir a_2)



1595 vaizd. 1596 vaizd.

Pagaliau prieš skersinių ir išilginių jėgų veikimą būna daromi sudėtingi ilginių galų užraktiniai sujungimai, arba spynos: *skersinė spyna* — atspari tik skersiniam nuslinkimui (žr. 1597 v.), *išilginė skersinė spyna* — atspari skersinėms ir išilginėms jėgoms, ir *universalinė spyna* su pakaliniu raktu (žr. 1598-9 v.).

Sukirstinės spynos

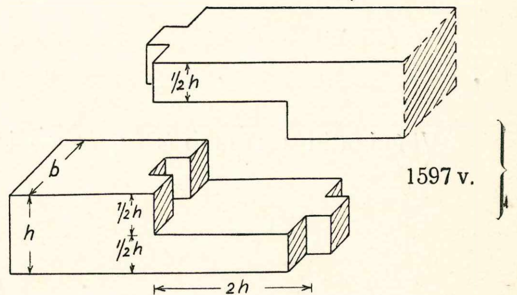
(c_1, c_2, c_3)

c_1. Skersinė spyna — ilginių galus skersai surakina;

c_2. Išilginė-skersinė spyna — ilginių galus surakina išilgai ir skersai;

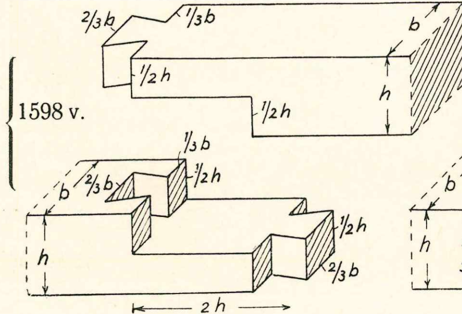
c_3. Universalinė spyna su pakaliniu raktu.

c_1 Skersinė spyna



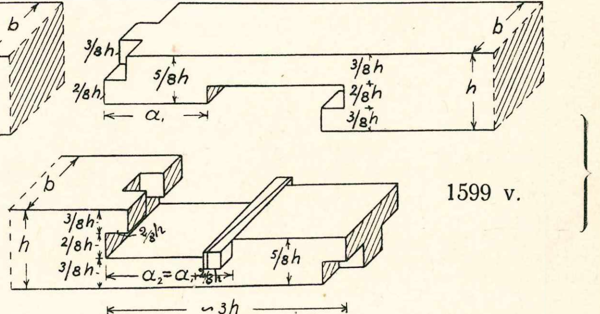
1597 v.

c_2 Išilginė-skersinė spyna



1598 v.

c_3 Universalė spyna su pakalin. raktu.

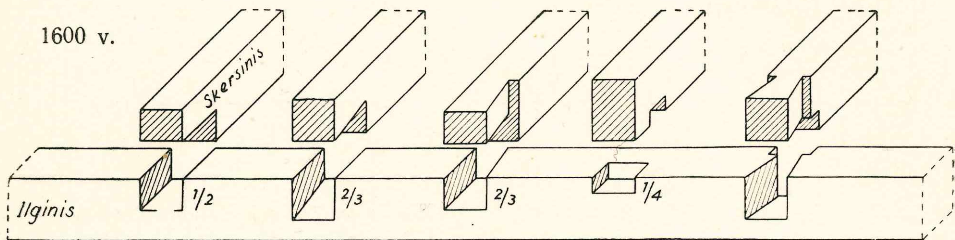


1599 v.

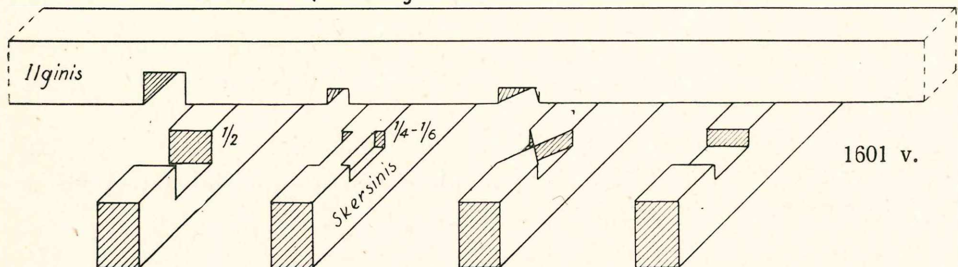
Ilginių sijų su skersinėmis sijomis (skersiniai) sukirtimai.

a) Kada ilginis (Längsträger) jungiasi su skersinio (Querträger) galu (žr. 1600 v.), tai vartojamas suleidimas *puskirčiu = pusmedžiu* (žr. iš kairės į dešinę), suleidimas *vertikaliu įžambiu, šoniniu įžambiu,* sukirtimas dantimi, *sukirtimas plėstaspraudžiu* ir kt.

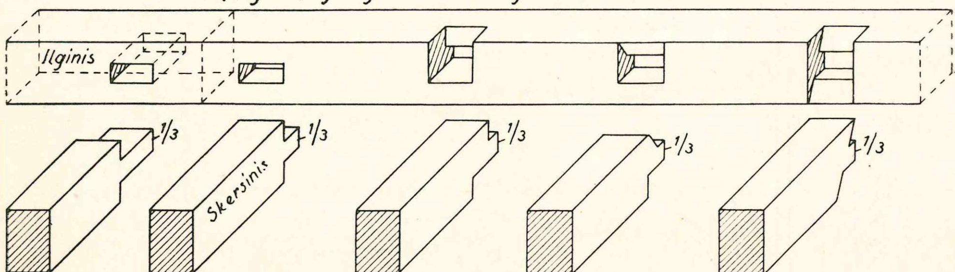
Skersinių sijų (skersinių) galų įkirtimai į ilginę siją (ilginį).



Skersinių su ilginiais sukirtimai



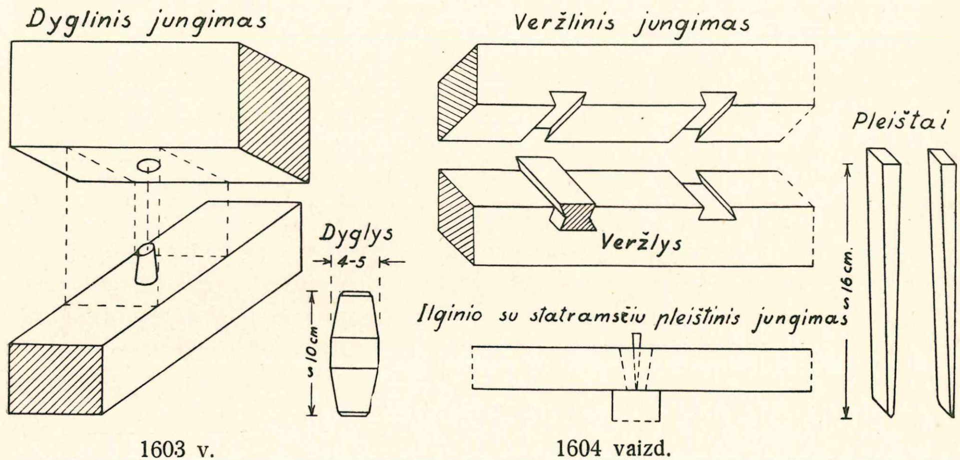
Skersinių galų jungimas su ilginiu iš šono



1602 vaizd.

b) Kada ilginis susikerta su skersiniu (žr. 1601 v.), tai daromas sukirtimas *pusiaukirčiu* (žr. iš kairės dešinėn), dantimi, kryžkirčiu, skersinio daliniu įkirtimu ir kt.

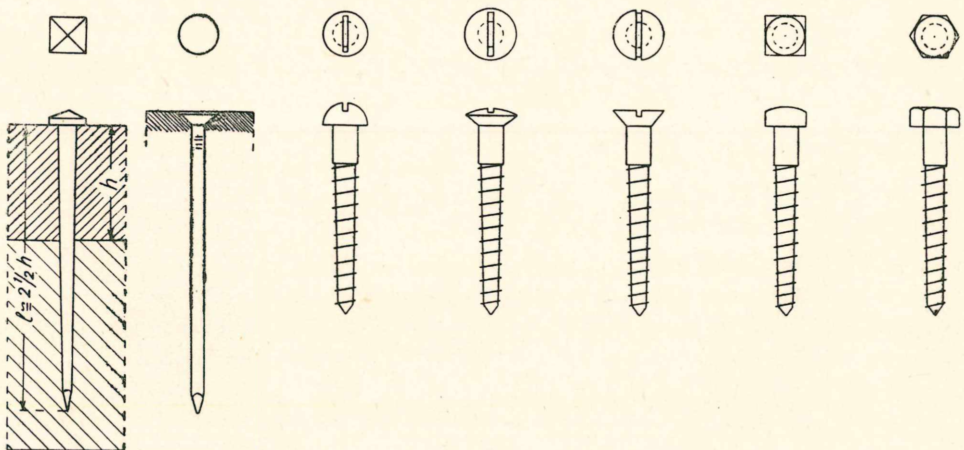
c) Kada į ilginio šoną reikia įjungti skersinio galą (žr. 1602 v.), tai dažnai daromas (žr. iš kairės į dešinę) skersinio viduriniu trečdaliu įjungimas per ilginio visą storį = plotį (*b*) arba per jo pusę ($^b/_2$); trečias ir penktas būdai labai sužaloja ilginį, jų reikia vengti, bet ketvirtas, tvirtesnis už pirmą ir antrą būdą, patariamas vartoti skersiniams lubų ir stogų konstrukcijose (prie dūmtakių ir kaminų skersiniai tarp balkių ir gegnių).



1603 v. 1604 vaizd.

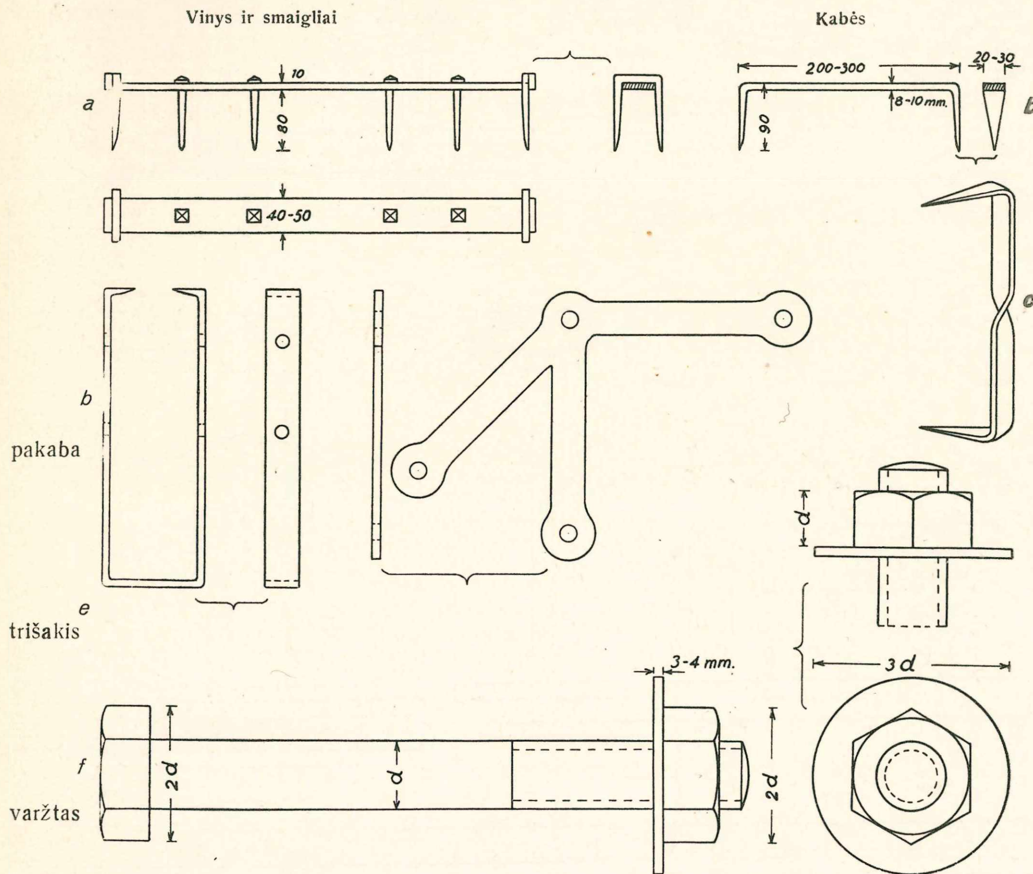
d) Ilgesnių sijų su statramsčiais jungimas plačiai nušviestas toliau, medžio mūrinėse sienose.

Medinių atskirų dalių jungimui vartojami mediniai dygliai (žr. dyglinį jungimą vaizde), veržliai (žr. veržlinį jungimą vaizde), pleištai (žr. pleištus ir ilginio su statramsčiu pleištinį jungimą).



1605 vaizd.

Medinių polių ir spraustinių sienų konstrukcijos yra nušviestos Statybos II tome polių ir spraustinių sienelių kalimo darbuose 390—406 p.p., pamatų konstrukcijos — pamatuose, medinės pagelbinės konstrukcijos prie pamatinių įvairių statybos darbų išdėstomos paskirose atitinkamose prie jų vietose, nes tai yra vis kitoniško, savotiško pobūdžio konstrukcijos, suprantamesnės savo tam tikroje atskiroje vietoje.



1606 (a—f) v.

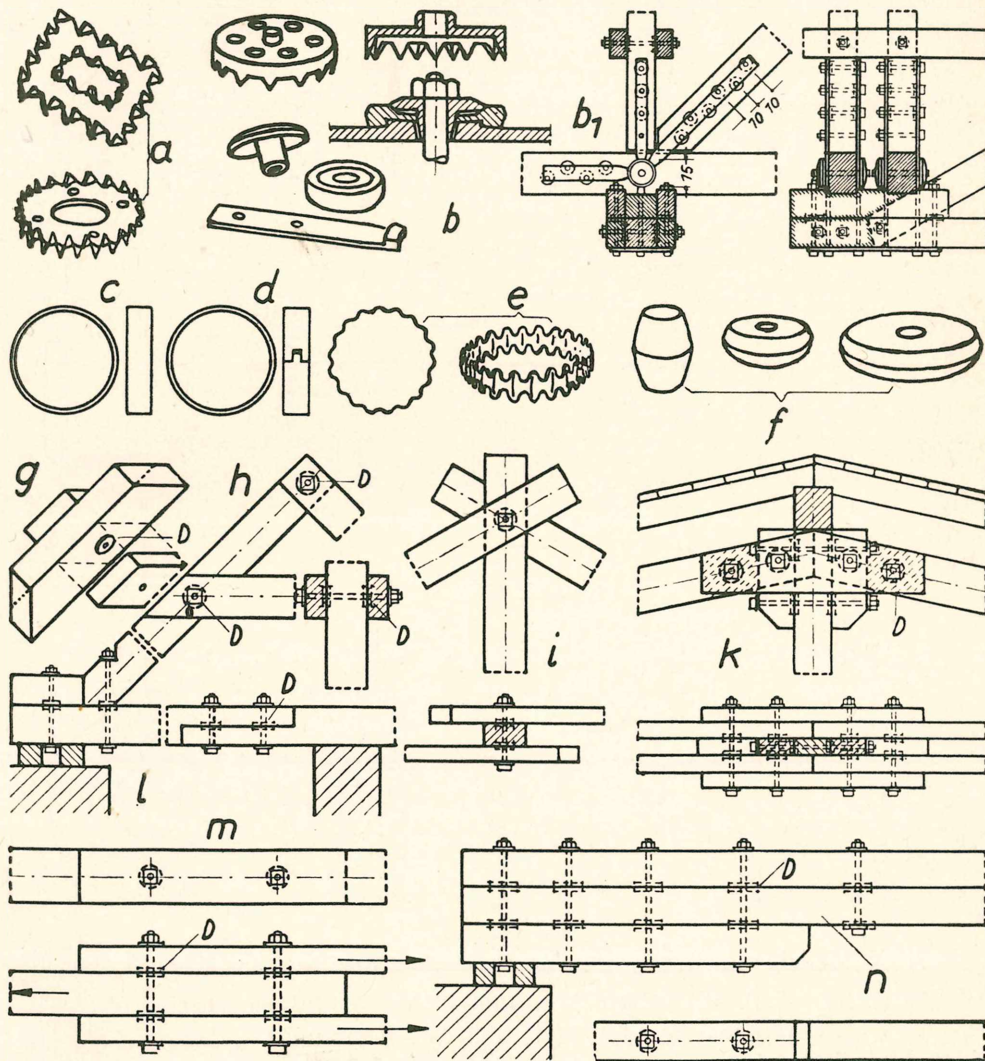
Prie medžio konstrukcijų dabar dažnai vartojamos vis įvairesnės metalinės dalys. Iš jų svarbesnės yra šios: *vinys* (nuolatinei statybai cinkuotos — 2, 3, 5 mm ⌀, laikinei gali būti ir necinkuotos), *medžsraigsčiai* (Holzschrauben), *kabės* (8—10) × (20—30) × 200—300) mm, *persuktos kabės* (gegnės galui pritraukti prie siensijos = mūrloto, *šonrišiai* su vinimis ar varžtais ir priesmaigliais [10 × (40—50) × (500—600)] mm, pakabinėms konstrukcijoms pakabos su smaigtagaliais (70—90 mm) ir varžtais ir trilypiai šonrišiai su varžtais.

Varžtai trobesinėms konstrukcijoms pakankami su $d = 15—18—20—25$ mm, tiltų ir uostų statybai vartojami su $d = 25 - 30—32$ mm.

Jei varžto diametras d, tai varžto galvutės ir veržlės (muterkos) storis taip pat d, jų plotis po 2 d, poveržlinės plokštelės = paveržlės (3—4 mm), tarnaujančios spaudimui išplėsti, imamas diametras = 3 d.

Paprastai varžtai vartojami necinkuoti; jie rūdyja; labai svarbioms konstrukcijoms jie cinkuojami.

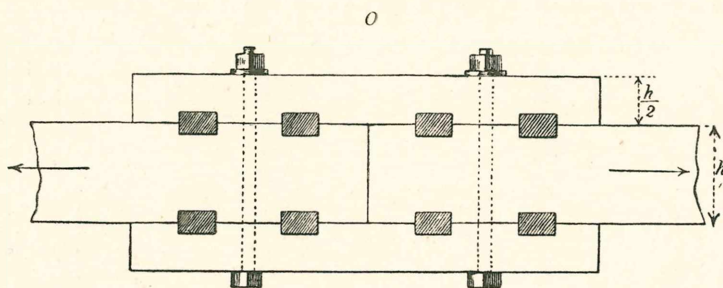
Be šių paprastų metalinių dalių dar yra vartojami metaliniai dygliai, žiedai, knabliai ir kt. 1607 (a-n)



Medinių konstrukcijų mazginėms (ašinėms) vietoms tvirtai, greit ir patogiai jungti vartojamos įvairios metalinės dalys. Jos gaminamos iš plieno (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*) ir špižiaus (*f*) ir būna įvairių formų ir dydžių.

1. Amerikiečių yra gaminami iš aukštos kokybės plieno apskriti ir ketvirtainiški abipusiai knabliai=buldogai (Bulldoggverbinder=Einpressdübel) — *a*; apskritų buldogų D=50—75—95 mm, skardos storis 1,15—1,25—1,35 mm, sraigtų d=$^3/_8$—$^1/_2$—$^3/_4$", nuo medžio galo varžto atstumas 4—8—9 cm, tarp buldogų centr. atstumas 9—11—14 cm; buldogai atlaiko (0,2—0,5 t)—(0,5—0,8 t); ketvirtainiškų buldogų dydis: 100×100 mm ir 125×125 mm, skardos storumas 1,35—1,70 mm, sraigtų storis ($^1/_2$—1")—($^3/_4$—1—$^5/_4$"); nuo medžio galo varžtų atstumas 11,5—15 cm, tarp buldogų atstumas 18—23 cm; buldogai atlaiko (1,3—2 t)—(2,8—3,5 t).

Plieniniai knabliai yra veržiami varžtais per jų centrus, o dedant jungiamose dalyse paprastus medinius spraudžius, varžtai praleidžiami tarp spraudžių, jų nepaliečiant (žr. 1607 (o) v.). Toks yra skirtumas tarp knablių ir medinių spraudžių, jungiamas dalis veržiant varžtais.



1607 (o) v.

2. SBU s ą n a r i n i a i k n a b l i a i (Siemens-Bauunion Krallenplatten und Gelenkanbinder) — *b* ir b_1 turi D=105—150 mm, atlaiko 12—24 t (atsarga 2,5); knablį vieton dedant, reikalinga jam medyje panerti išdirliavoti medį ištisai per 6 mm ir pakraštyje aplink dar per 3 mm gilumo dantims-knabėms ir po to veržti varžtu (*d*), kuriam išgręžiama skylė (d+3 mm).

3. Žiedinis knablys „Alligator" (Gezahnter Ringdübel „Alligator") — *e* būna 7-nių dydžių ir atlaiko $^1/_2$—3 t.

4. Paprasti plieno žiedai *c* ir *d* (elastiškas nebevartojamas).

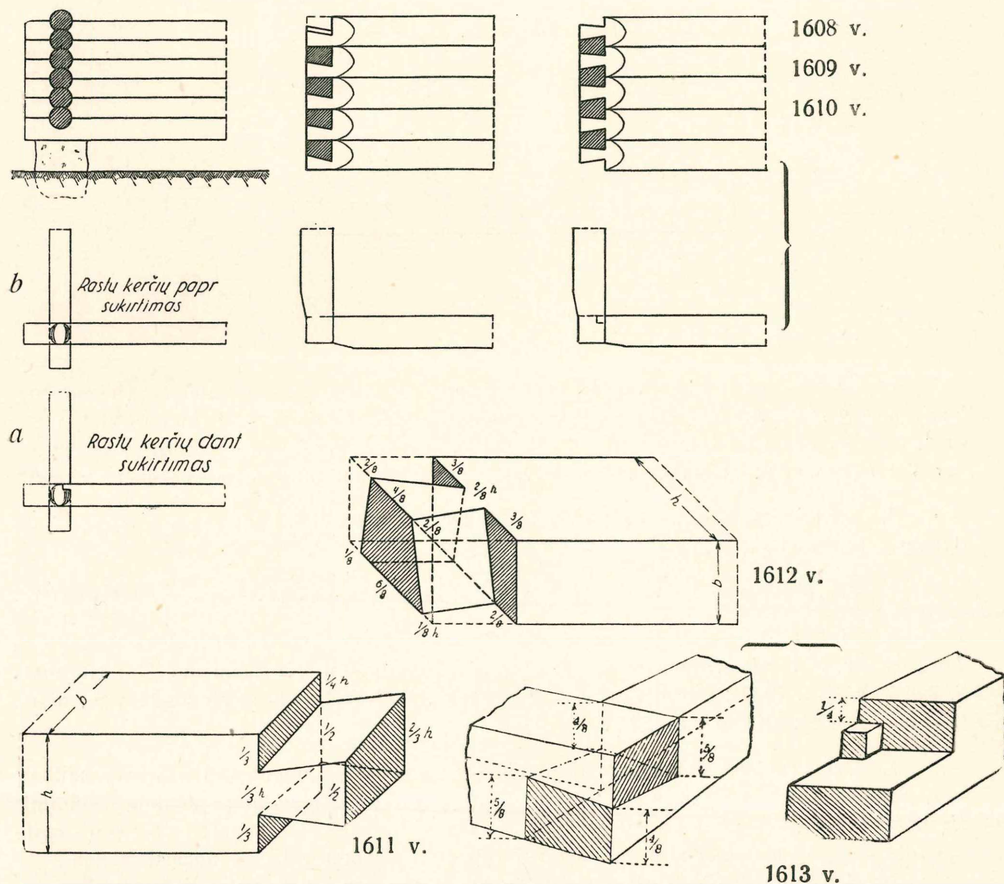
5. Žiedas ašmenšonis (Ringkildübel „Appel") ir ašmenšonis briaunuotas žiedas esti 7-nių dydžių, ir vieton dėdami medį atitinkamai įfrezuoja (žr. H. Ebinhaus: Der Hochbau. S. 326-7. 2 Anfl. 1940); žiedo platumas 30—50 mm, žiedo vidurinis storis 6—11 mm, diam. D=80—230 mm; atlaiko 2,5—13 t.

6. Dar vartojami dvikūginiai Kübler'io skrimuoliniai jungikliai (Kübler-Scheibendübei) — *f*, kurie tekinami iš špižiaus ir kieto medžio; medinių skrimuolinių jungiklių vidurinis D=64—102 mm, kraštuose D_1=61—98 mm, aukštis (storis), — 32—40 mm; špižiniam jungikliui (plonesn., aukštesn.) bus d=45 mm viduryje ir d=40 mm galuose, aukštis 50 mm.

7. Kur knabliai (Dübel D) vartotini, reikia žiūrėti g, h, i, k, l, m, n konstrukcijas.

Medinių sienų detalės.

Medinės šiltos sienos būna konstruojamos iš apvalių rąstų (18—20—22—25 cm ⌀) ir tašytų arba piautų sijų. Rąstinių sienų kertėse apvalių rąstų sąsparos, arba sukirtimas = sujungimas daromas *gniaužtinis* be dančio ir su dančiu (žr. sieną ir planus *a* ir *b*); kiekvienas viršutinis rąstas gula ant apatinio, nukloto pakulų ar samanų sluoksniu, parengtu loveliniu vožtuvu; minkštos siūlės susislėgia, susidaro neperpučiamos šiltos sienos. Šios rūšies sienų išorinė išvaizda nedaili, ypač trobesio kerčių.



1608 v. 1609 v. 1610 v.

1612 v.

1611 v.

1613 v.

Dailesnėms kertėms sienojų galai aptašomi, sukertami, kaip parodyta 1609-10, 15 vaizduose. Tokius kampus jau galima apmušti lentomis.

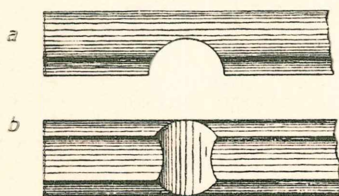
Sienoms iš tašytų ar piautų sienojų (12—15—18 cm storio) reikia sienojų galus taisyklingai sukirsti pagal pavyzdį 1611 v. arba 1612 v.

Sienos iš gulsčių sienojų labai susiguli, būtent, kiekvienas sienos aukščio metras susiguli per 3—5 cm ir daugiau.

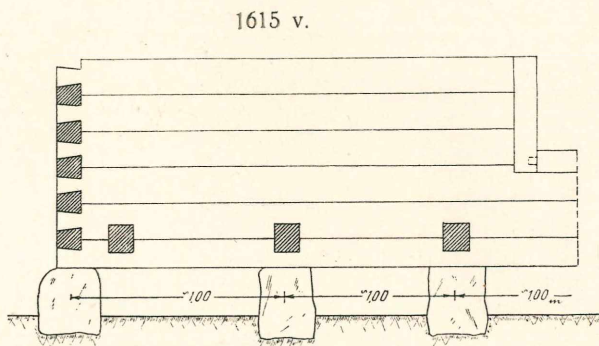
Kol tęsiasi medžio sienų deformacijos (2 - 3 metai), tol negalima nei apmušti, nei aptinkuoti, nes visa tai suplyšta, suskyla, reikalauja didelio remonto. Todėl su sienų, lubų ir grindų išdailinimais reikia 2—3 metus laukti.

Kad vėjas sienų neperpūstų, sienas reikia iš oro pusės aptraukti toliu, prikalant jį vinimis per kartono gabalėlius, kad geriau tolis prie sienų pritrauktų nepraplyšdamas. Viršum tolio reikia sienas apkalti pusiau-špuntėmis ar špuntinėmis lentomis ir jas gerai aliejiniais dažais nudažyti. Iš vidaus sienos ir lubos lentomis išmušamos ir dažomos arba šiltomis apmušalinėmis medžiagomis apmušamos, padengiant sienpopieriais arba tinku.

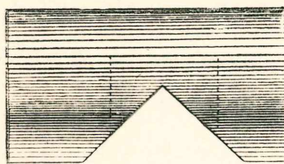
Gniaužtinio sukirtimo (рубка в обло) detalės.

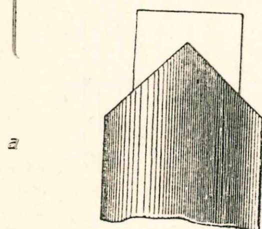


1614(a b) v.

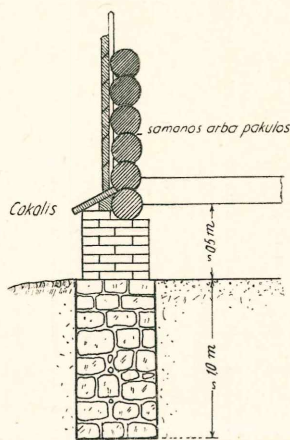


1615 v.

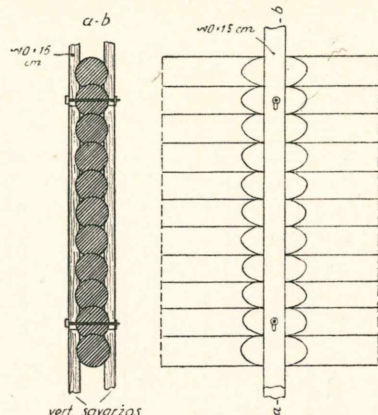




1619 (a) v.
Antšulio su šulu sukirtimo pavyzdys



1616 v.

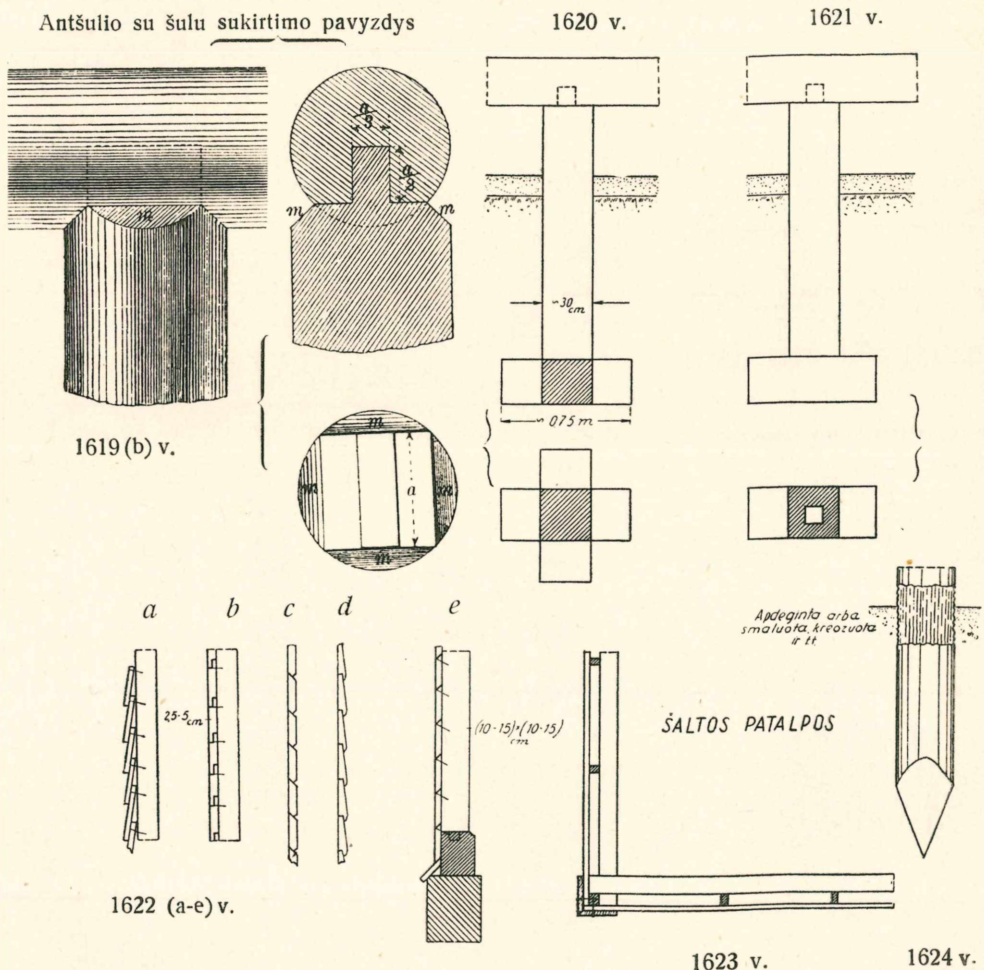


Ilgų ir aukštų sienų sustiprinimas prieš sienų deformaciją

1617 v.

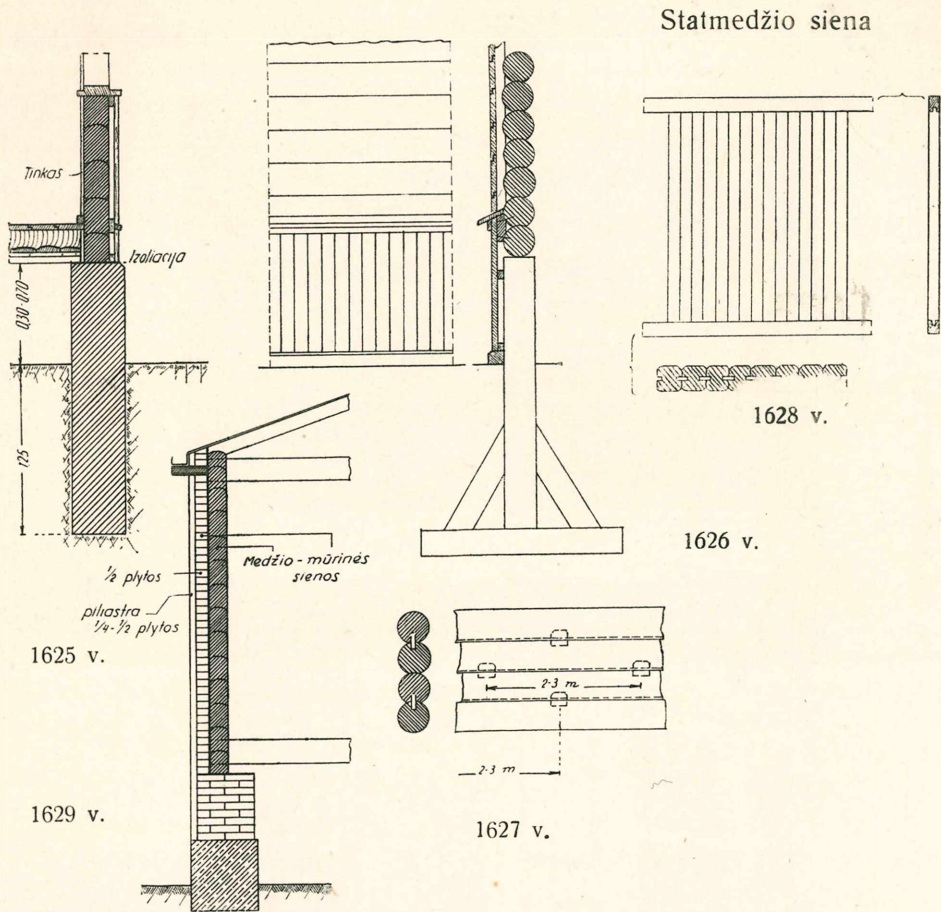
Norint išvengti šoninių deformacijų, ilgesnės ir aukštesnės sienos sustiprinamos vertikaliomis varžomis (~ 10×15 cm) ir varžtais; sienai susigulėti varžose daromos varžtams pailgos skylės, kad varžtas kartu su siena galėtų sėsti, varžoms pasiliekant vietoje (žr. 1617 v.). Šiaip jau pakanka daryti sienojų surišimą spraudžiais (kuoliukai ar lentutės), kaip rodo 1618 vaizdas. Sienų apmušimas lentomis (2,5 – 4—5 cm) gali būti daromas pagal pavyzdžius, nurodytus 1622 (*a-e*) vaizduose.

Kaimuose medinės rąstinės sienos kai kada daromos ant atskirų akmenų (žr. 1615 v.) arba ant sukaltų polių arba atskirų stulpelių (žr. 1620-1 v.); daroma ir ant betono stulpų. Geriau, žinoma, sienas dėti ant ištisų pamatų su izoliacija, kaip rodo 1616, 1625 vaizdai.



Jei reikia visus medinio namo statybos darbus pabaigti skubos keliu, tai medinės sienos daromos iš stataus medžio tarp apatinio (grindinio) ir viršutinio (lubinio) vainikų, suleidžiant statų medį į vainikus užkirstais galais (žr. 1620 v.).

Mediniam namui galima duoti mūrinio namo išvaizdą, apklojant sienas $^1/_2$ plytos storio mūro sluoksniu, pirma apmušus medžio sienų išorinius paviršius toliu nuo drėgmės ir puvimo (žr. 1629 v.).



1625 v. 1626 v. 1627 v. 1628 v. 1629 v.

Seniau medžio statyba Lietuvoje buvo pamatinė statyba. Lietuvą teriodavo, didikai liaudį spausdavo, bet vis tiek visur esą miškai žmonėms gausiai teikė medinę statybos medžiagą — pušį, maumedį, eglę, ąžuolą ir kt. (žr. Statyba I T. 128—143 pp.). Dažnai kaimynai, kaimai ir miesteliai, enktyniavo savo mediniais pastatais. Iš medžio buvo statomi gyvenamieji *namai*, javams pilti, mergynų kraičiui ir geresniems ūkio daiktams laikyti, poilsiui ir svajonėms nuošalią turėti vietą — *svirnai*, gyvuliams — *kūtys*, pašarui — *daržinės* (dažnai su *pūniomis* pelams), iš lauko javams sukrauti r jiems kulti — *klojimai*, kulimui javams ir minimui linams džiovinti — *jaujos*, žmonėms šiltai mazgotis, plautis — *pirtys* (su lauko akmens krosnimis šilimai ir garui gauti).

Lietuvoje buvo statoma daug įvairių maldų namų — koplyčių, koplytėlių, bažnyčių, sinagogų, minaretų, cerkvių ir k.

Medinėje statyboje, balduose (stalai, kėdės, dėžės, bufetai, spintos, skrynios ir k.), darbo įrankiuose ir prietaisuose žymiai atsispindi mūsų liaudies rami kilni siela, meistriškas menas, sugebėjimai, prisitaikymas prie gyvenimo aplinkybių (žr. toliau pastatų pavyzdžius ir jų pagražinimus, kurių dauguma yra paimta iš prof. I. Končiaus fotonuotraukų albumų, už ką autorius jam ir reiškia savo giliausią padėką).

Naujokai (kaimas prie Mosėdžio)
Gyvenamas namas



1630 v.

Namo kertės detalės



1631 v.

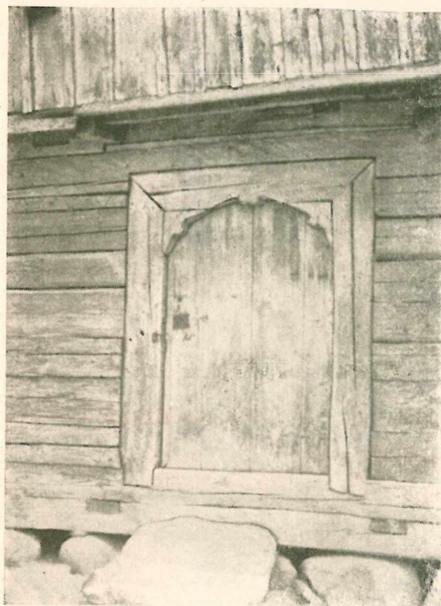
Naujokai (kaimas prie Mosėdžio)
Kiemo vaizdas



1632 v.

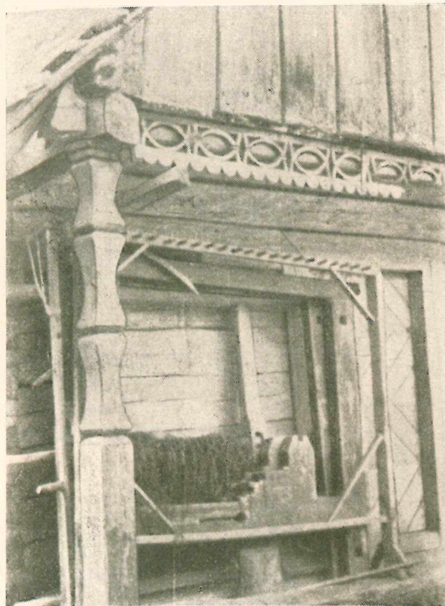
NB. Vaizdai 1630—42, 1649—64, 1674, 1683—4a ir 1688 yra prof. I. Končiaus fotonuotraukos. (1936—7).

Traidžiai (Kret. apskr. kaimas)
Ūk. Zubelio klėties durų vaizdas



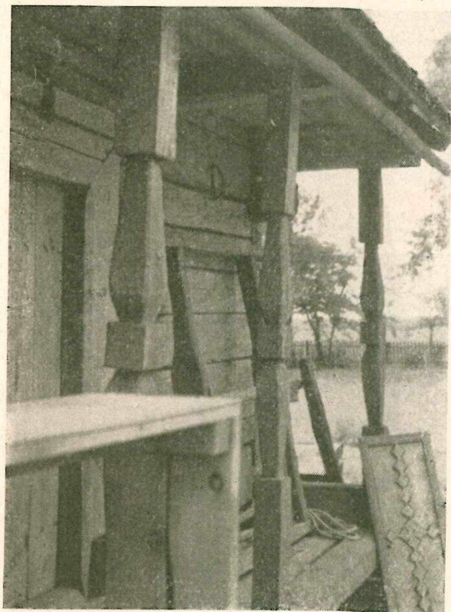
1633 v. 1936 m.

Padvariai (Kret. ap. kaimas)
Gražus prieklėtis su padėtais darbo įrankiais



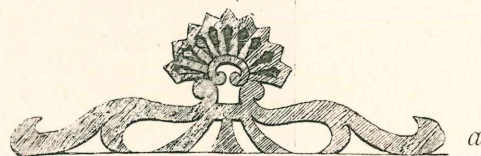
1635 v. 1936 m.

Bliudrakiai (Kret. apskr. kaimas)
Ūk. Laukutienės klėtis

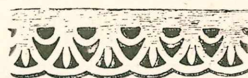


1634 v. 1936 m.

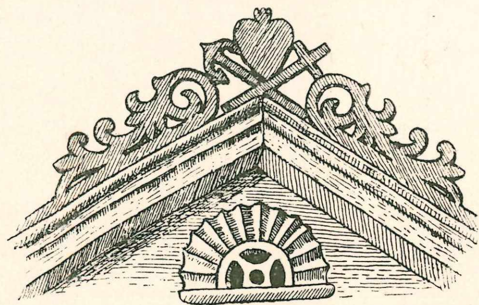
Langų, durų ir atbrailų apdaila



a



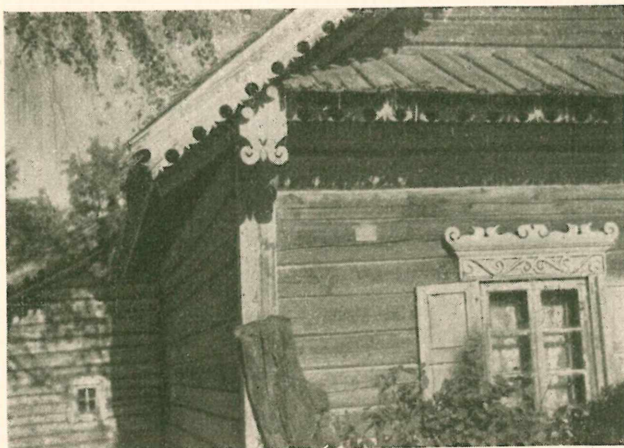
b



c

1636 (a, b, c) vaizd.

Kraupėnai (Ukm. apskr. kaimas)
Ūkin. Rudmino namas



1637 v.

Ūk. Rudmino stilingas priebutis



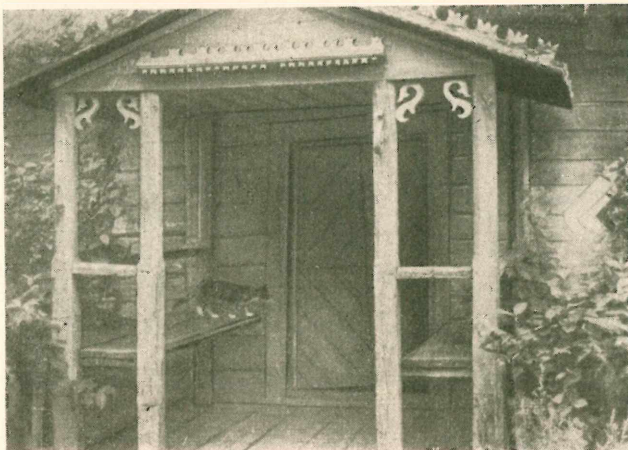
1638 v.

Naujokai (kaimas prie Mosėdžio)



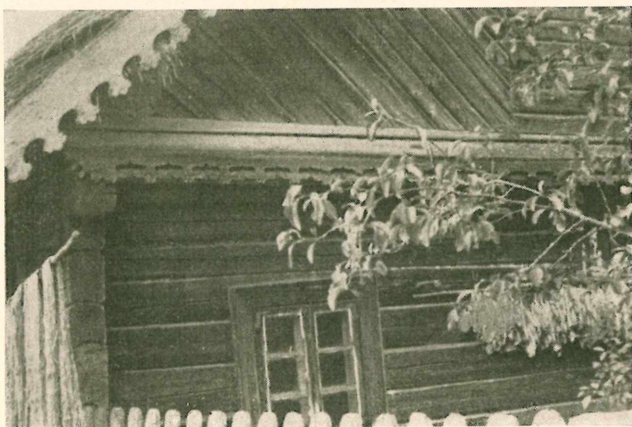
1639 v.

Daubėnai (Darbėnų valsč. kaimas)
Naman įėjimo prieangis (gonkas)



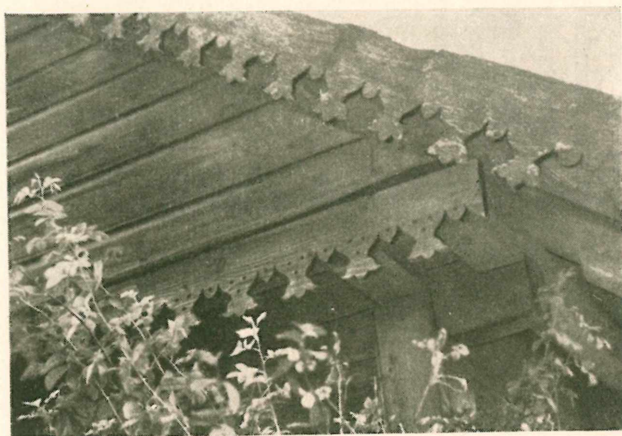
1640 v.

Medeikoniai (kaimas prie Birštono, Verknes upės žiotyse)



1641 v.

Medeikoniai (kaimas prie Birštono)



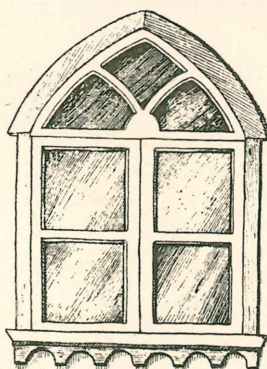
1642 v.

Gyvenamo namo langas



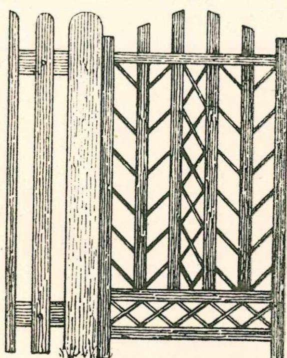
1643 v.

Koplyčios langas



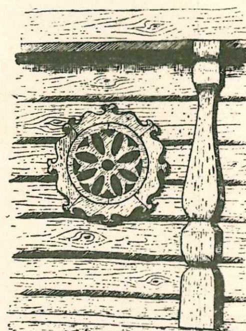
1644 v.

Rūtų darželio varteliai



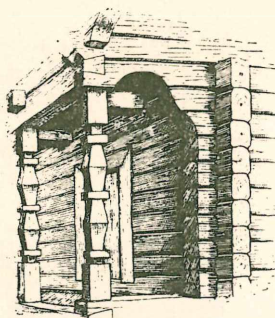
1645 v.

Prieklėtis su matomu langeliu ir kolona



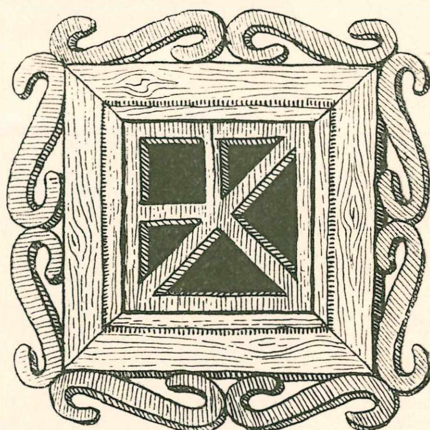
1646 v.

Prieklėties kertės vaizdas



1647 v.

Klėties (svirno) langelis



1648 v.

Pelyšiai (Viešintų valsč. kaimas)



Dvi klėtys

1649 v.

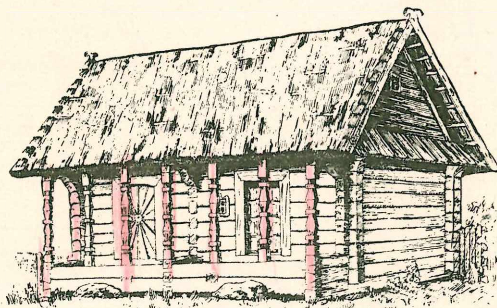
Kunigiškiai (Palangos v. kaimas)



Klėtis

1650 v.

Klėtis (svirnas)



1651 v.

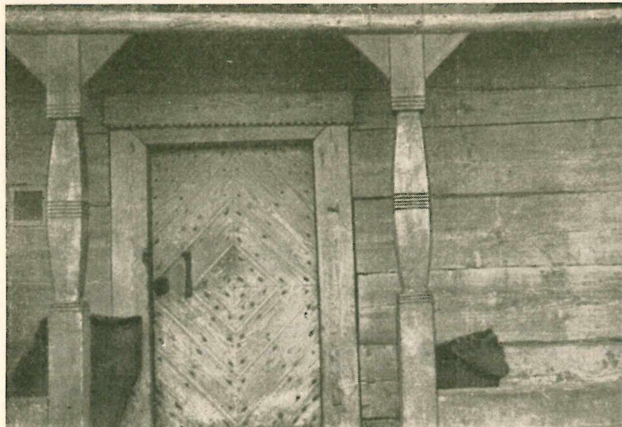
Limeikiai (Raguvos valsčiaus kaimas)



Plačiai vartojamas klėties tipas

1652 v.

Juostinikai (Raguvos valsčiaus kaimas)



Klėties durys ir prieklėčio kolonos

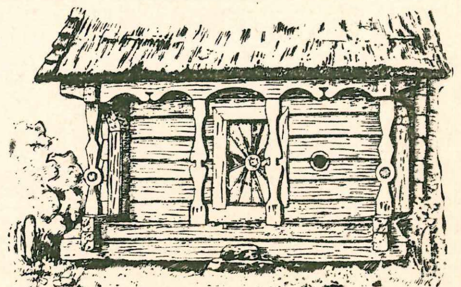
1653 v.

Aukšta klėtis su gera pastoge

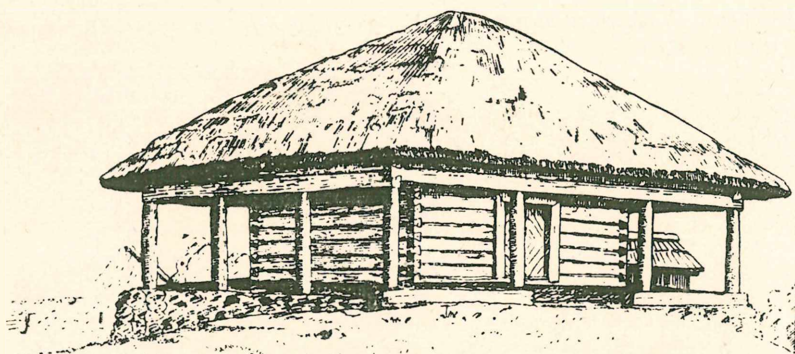
1654 (a) v.



Maža klėtelė



1654 (b) v.



Retas klėties (svirno) pastatas su aplinkiniu prieklėčiu

1655 v.



Užuprūdžiai (Raguvos valsč. k)

Klėtis ir vežiminė

(prof. Končiaus 1936 m. foton.)

1656 v.



Šaukliai (Salantų valsč. k.)

Didelis klojimas

(prof. Končiaus 1936 m. foton.)

1657 v.



Dvarininkai (Šiaulių apskr. k,)

Daržinė su tvorine siena

(prof. Končiaus 1936 m. foton.)

1658 v.

Dailus rūkynės (rūkyklos) pastatėlis. Nuošalės sodyba (buv. Ustronės dv.) Alytaus apskritis, Jėzno valsčius.



1659 vaizd.

Pakinės apylinkės origin. namas. Prie Neries vandyno Kinės upės arti Vilniaus.



1660 vaizd.

Marijampolės kaimo sodyba (arti Vilniaus). Šiame kaime gyvena atsikėlę marijampoliečiai.

1661 v.

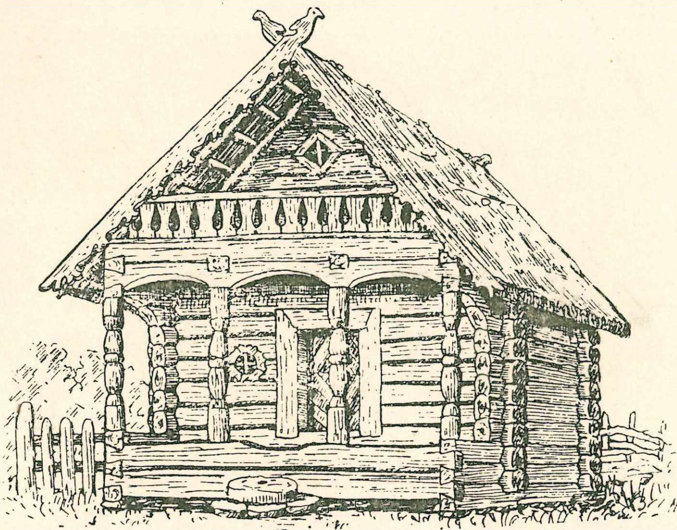


Dainavos kaime (arti Vilniaus) ūkinio pastato originališka forma.

1662 v.

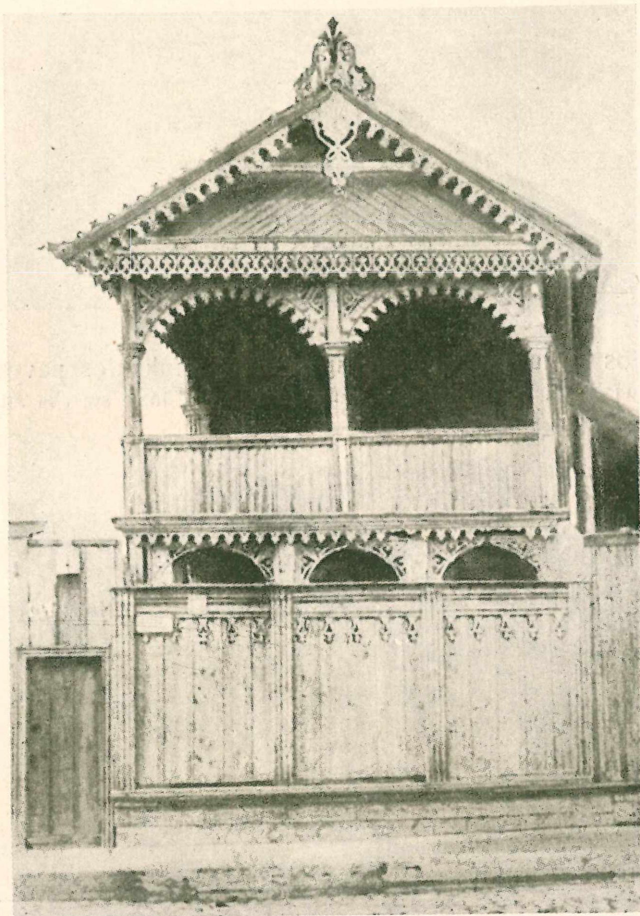


Tipiška lietuviška klėtis (svirnas)



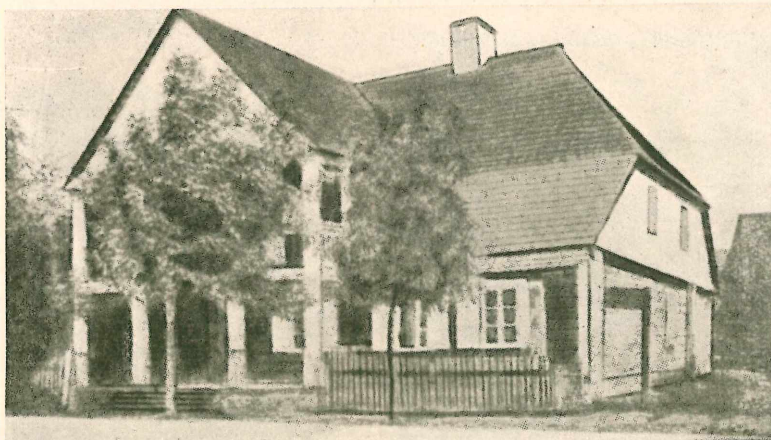
1663 vaizd.

Senoviškas 2-jų aukštų namas su didelėmis verandomis



1664 vaizd.

Didesnio ūkio senoviškas erdvus gyvenamas namas.



1665 v.

Po didžiojo karo (1914-18) atsistatančios Lietuvos naujakurio namas.



1666 vaizd.

Atsistatančios Lietuvos 4-rių skyrių medinės mokyklos pavyzdys.
(Kaunas, Aukštoji Freda. 1932. Statė karo inž. pulk. Juoz. Šimoliūnas; statyba atlikta per 2 mėn.



1667 v.

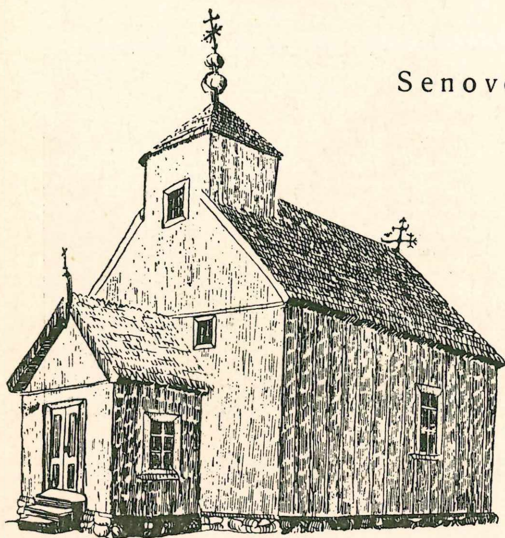
Senoviško bažnytėlės pastato vaizdas (Šiaulių apskr.)



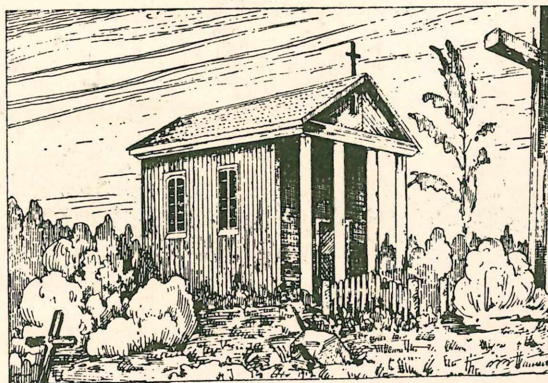
1668 vaizd.

V. Jungfer foton.

Senovės koplyčios

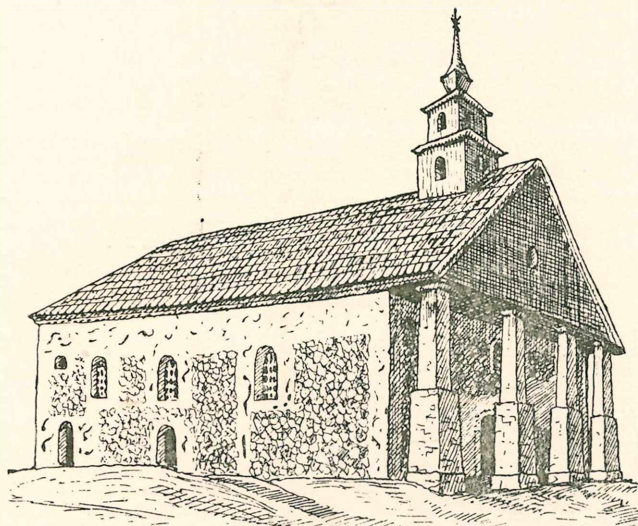


1669 v.



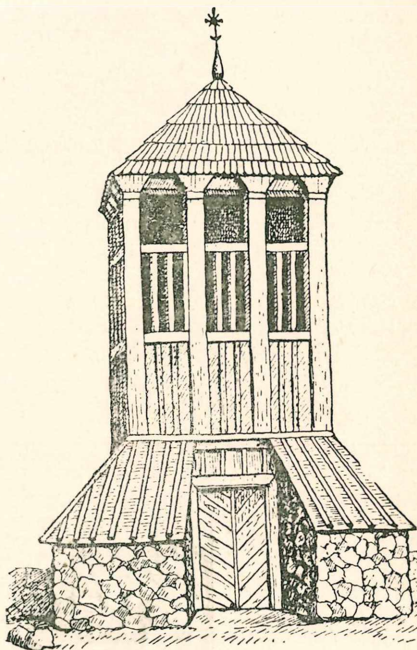
1670 v.

Senovės bažnytinis pastatas
(sienos ir kolonos mūrinės)



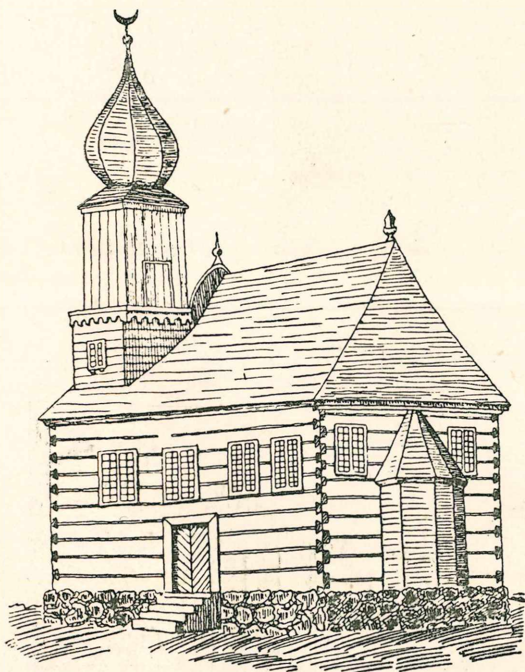
1671 vaizd.

Varpinė



1672 vaizd.

Mečetė



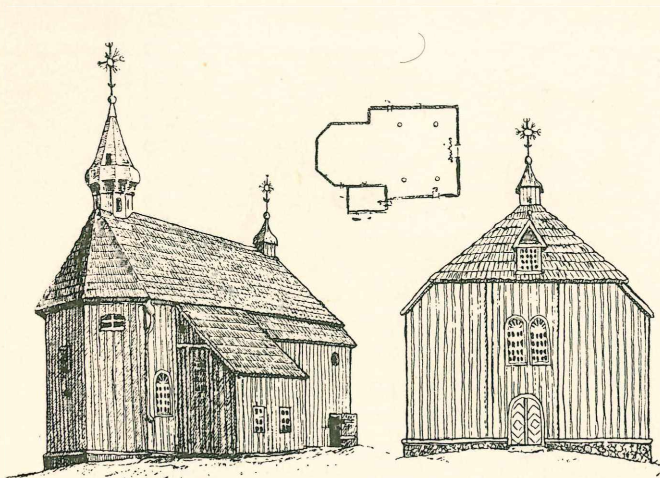
1673 v.

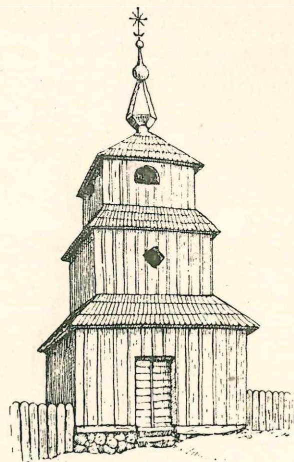
Šaukėnų sinagoga (labai retas pastatas)



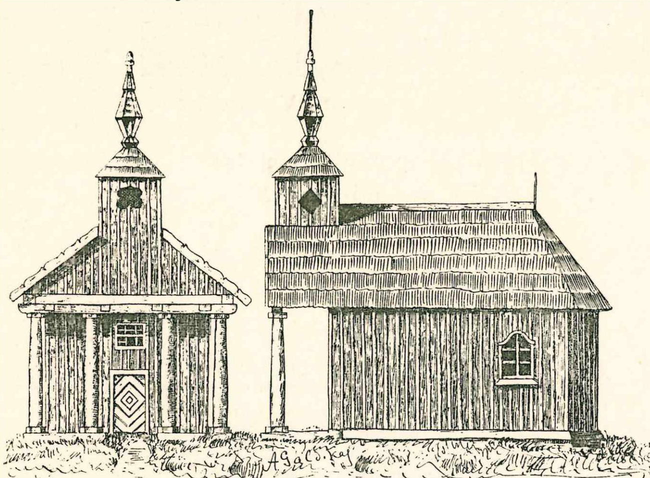
1674 v.

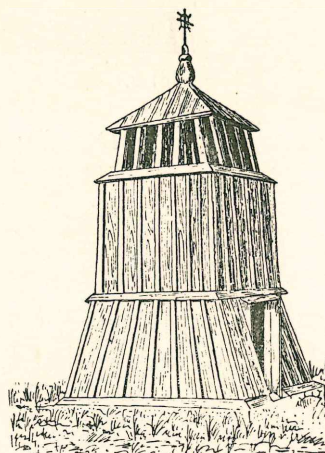
Senų vien iš medžio dailių pastatų liekanos.



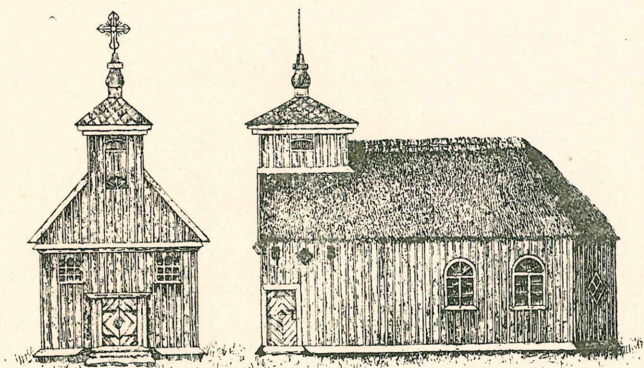


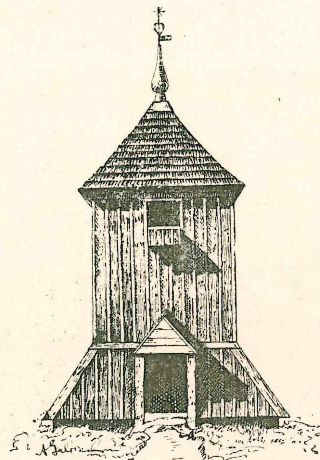
a Bažnytėlė 1675 vaizd. *b* Varpinėlė 1676 v.





a Bažnytėlė *b* 1677 vaizd. Varpinėlė 1678 v.





a Bažnytėlė 1679 vaizd. *b* Varpinėlė 1680 v.

Grušlaukio bažnyčios paprastas, bet dailus, lietuviško stiliaus pastatas.



1681 v. Dail. A. Valeško foton.

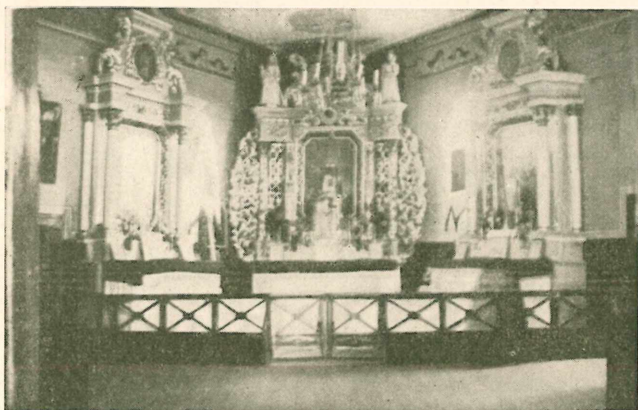
Degučių trikampės bažnyčios senovinis pastatas
(Tauragės apskrityje, 6 km nuo Žemaičių Naumiesčio).



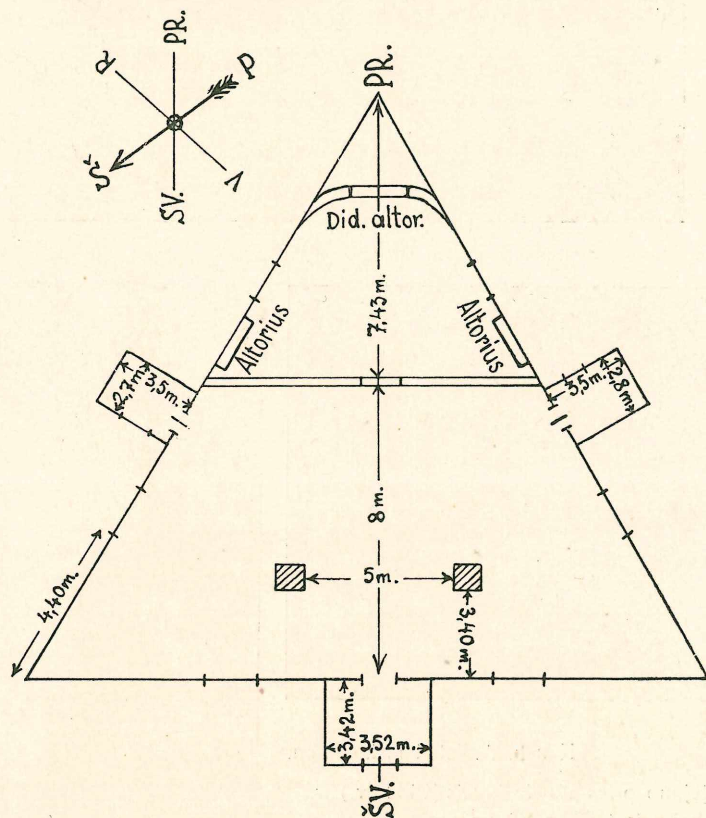
1682 v. Kn. Steponaičio foton.

Degučių bažnyčia

Didysis altorius bažnyčios PR kertėje, jam vietos užtenka; prie jo iš šonų du kiti altoriai, ir visi žmonėms gerai matomi iš kiekvienos bažnyčios vietos.



1682 a v. Kan. k. A. Sabaliausko foton.



1682 b v. Planas

Degučių bažnyčia yra labai retos, įdomios trikampinės lygiašonės formos pastatas; visi šonai po 18 m ilgio. Bažnyčios bokštas — aštuonkampis, charakteringas Žemaitijai. Žinias maloniai suteikė kn. Steponaitis.

Degučių bažnyčia.

Šalutinio įėjimo išor. vaizdas. Zakristijos išorinis vaizdas.

1682 c v.



Kan. k. A. Sabaliausko foton.



1682 d v. Kan. k. A. Sabaliausko foton.

Bažnyčios įėjimo priestato dešinysis (1682 v.) ir kairysis (1682 e v.) vaizdai.



1682e v.

Lietuviškos kaimiškos sodybos su mediniais pastatais vaizdas.

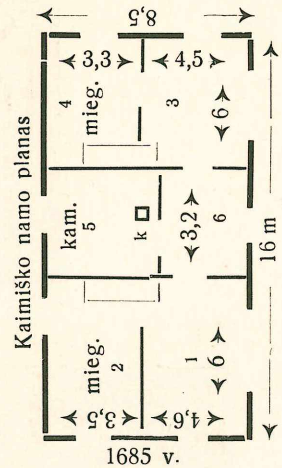
1683 v.



Sodybos gyvenamas namas su priemene, kamara, kair. gale grįčia ir dešin. namo gale seklyčia.

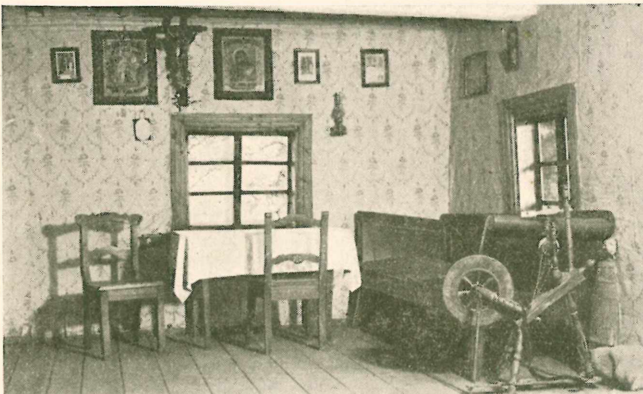


1684 v. Taurasevičiaus troba Drobučiuose Grįčios vaizdas.



1685 v.

1. grįčios darbo kambarys
2. miegamasis
3. seklyčia (svečių kamb.)
4. miegamasis
5. kamara
6. priemenė
k. kaminas rūkyti ir krosnių dūmams leisti



1684 a vaizd.

Lietuviškas miegamasis.



1686 v.

Lietuviška seklyčia.



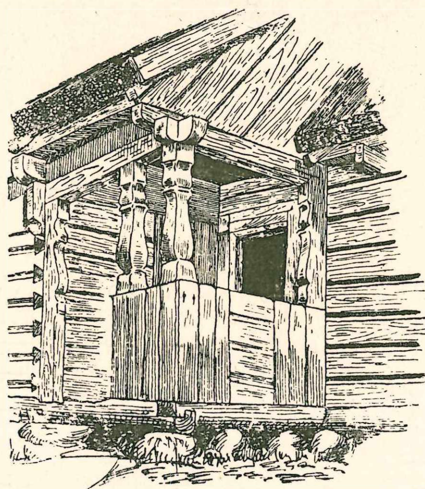
1687 v.

Klojimas su jauja (ūkininko Taurasevičiaus Drobučiuose).



1688 v.

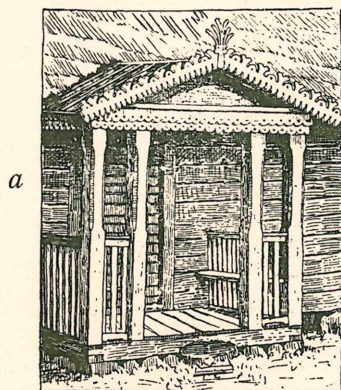
Originalaus kertinio į trobą įėjimo su prieduriu (gonku) pavyzdys.

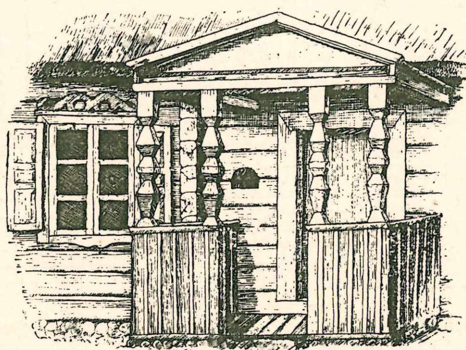


1689 v.

Dailių priedurių (gonkų) pavyzdžiai.

a





b

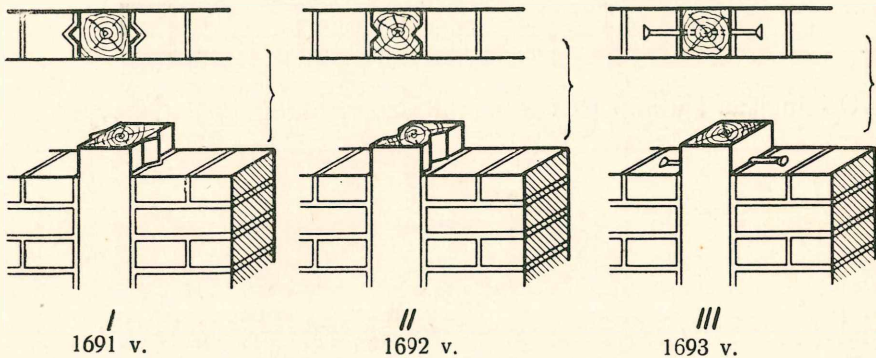
1690 (a, b) v.

E. Skeletinės arba driautinės sienos (Fachwerkwände, фахверковые стены).

Medžmūrinės sienos.

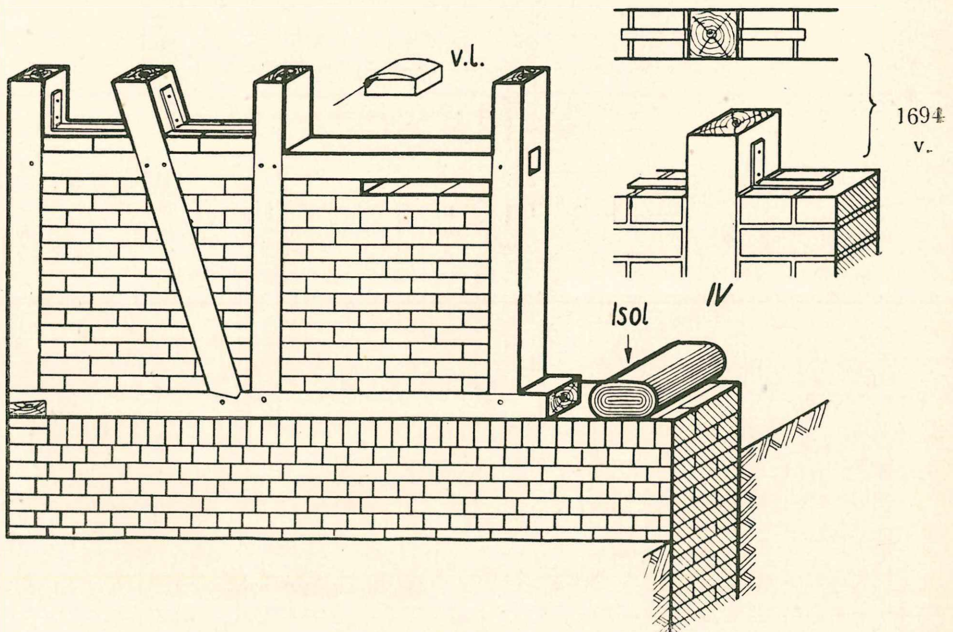
Sienas galima konstruoti iš medžio ir mūro. Iš medžio sudaromas namui skeletas (driaučiai — fachverkas), paskui jis užmūrijamas mūru iš paprastų degtų plytų arba įvairių skylėtų — molinių ir betonitinių plytų.

Skeletinė (fachverkinė) $^1/_2$ pl. storumo siena.



1691 v. 1692 v. 1693 v.

Paskutinės plytos (v.l.) dedamos su viršut. skied. sl.

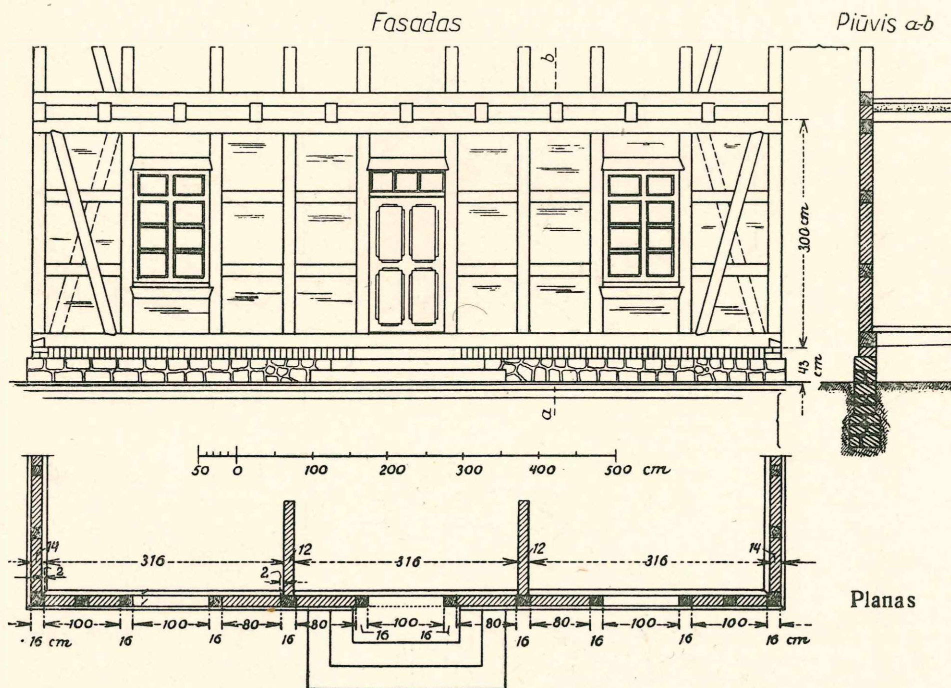


1695 vaizd.

Kad mūro plytos jungtųsi su medžio skeletu, skeleto statramsčiuose daromos įdubos arba prie jų prikalami tos ar kitos formos loteliai, apžiodinami prišliejamomis plytomis atitinkamais jose užkirtimais (žr. 1691·2 v.) arba šiaip jau glaudžiu plytų prišliejimu (žr. 1693—4—5 vaizdus).

Medinės skeletinės sienos fasadas, piūvis ir planas yra matomi čia brėžiniuose (žr. 1696 v.).

Skeletinis (fachverkinis) trobesys.



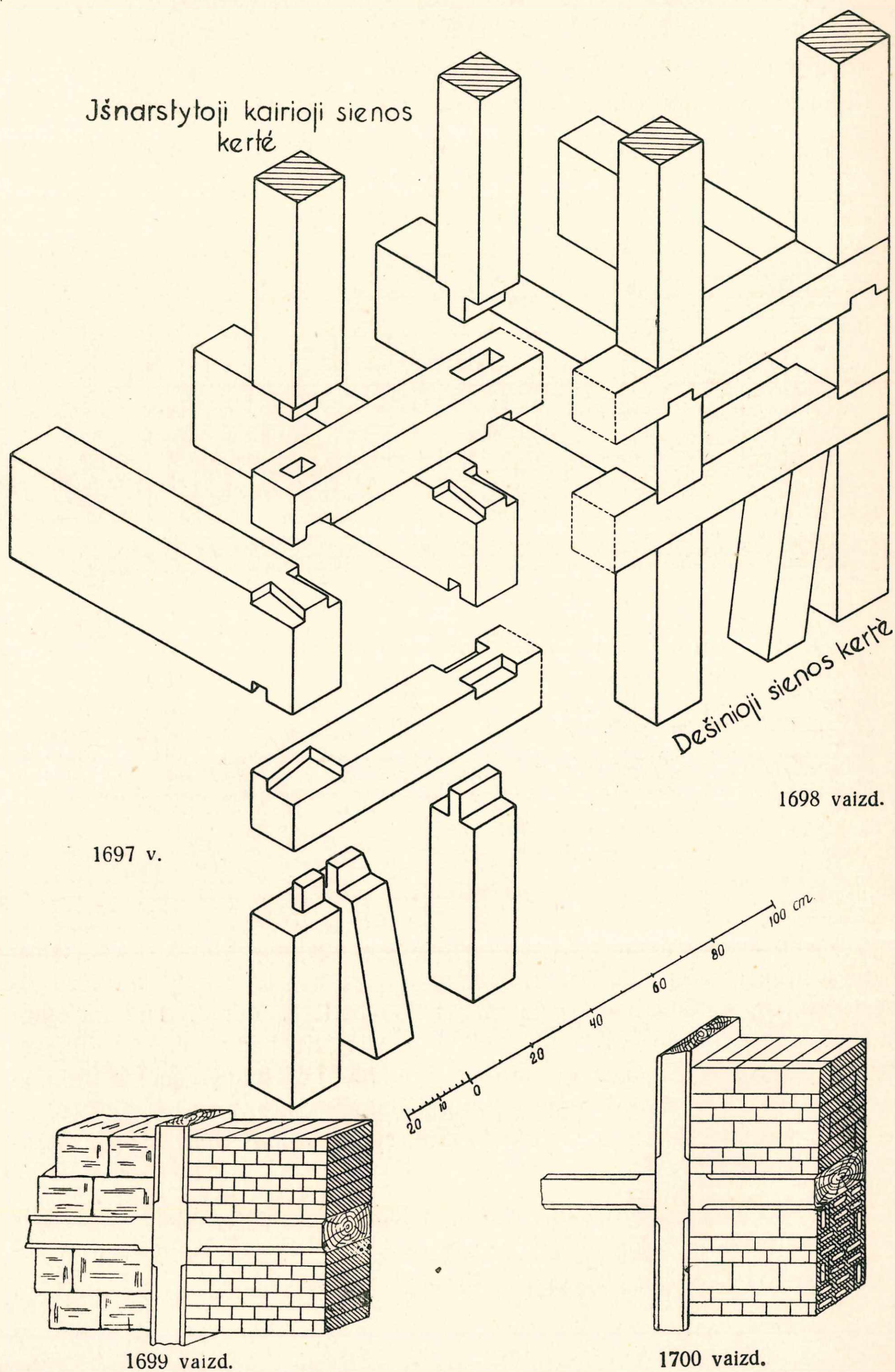
1696 vaizd.

Vieno aukšto namo skeletas susideda iš apatinio vainiko ant ištiso pamato arba atskirų šulų (iš medžio, mūro, betono ar gelžbetonio), viršutinio vainiko, statramsčių tarp vainikų namo kertėse, durų ir langų vietose su skersiniais, skeleto įstrižainių ramsčių (= standžių) namo kertėse; ant vainikų dedami galais balkiai grindims ir luboms, į viršutinį vainiką atremiamos gegnės. Kai kada skeleto tvirtumui daromos horizontalios juostos.

Jei pastatas bus 2-jų ar 3-jų aukštų, skeletas turės dar 1 ar 2 tarpaukščių vainikus.

Medžio skeletas turi daug įvairių detalių. Aiškumo dėliai tos detalės toliau parodytos įvairiais būdais: išnarstytos, sunarstytos, planuose, piūviuose, perspektyvoje.

Medinio sienos skeleto tarpaukštinės dalies detalės ir medinio skeleto 1 pl. ir $1^1/_2$ pl. storumo užmūrijimų pavyzdžiai.



1697 v.

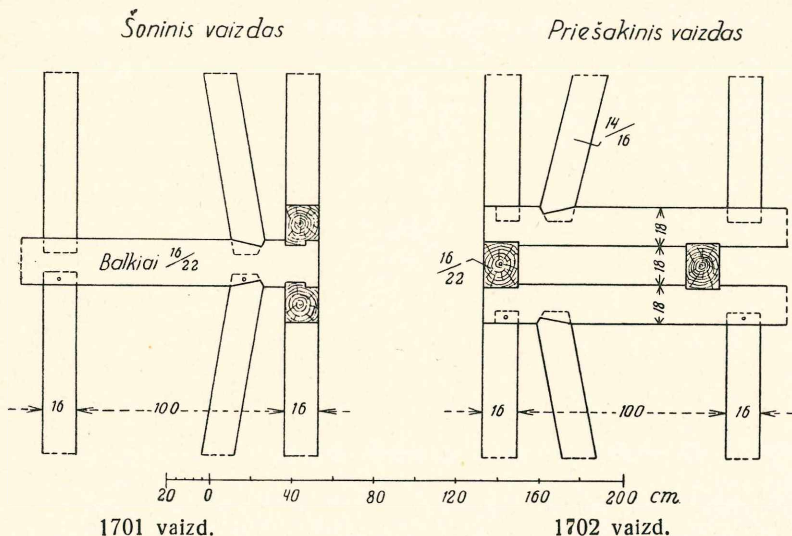
1698 vaizd.

1699 vaizd.

1700 vaizd.

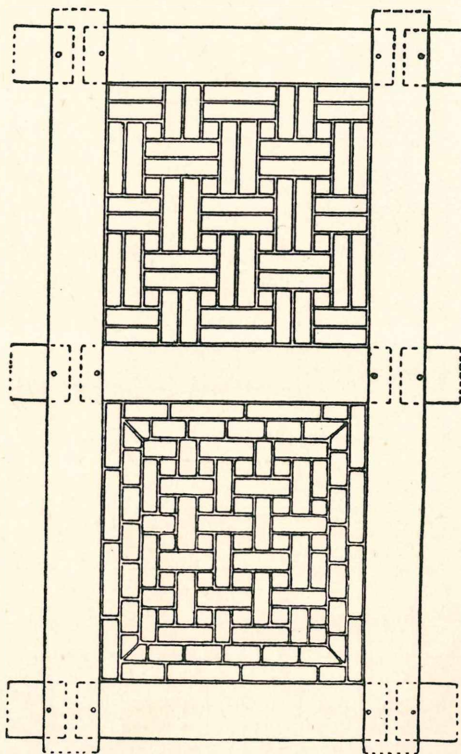
1697—1698 vaizduose matome tarpaukščių vainiko namo kairiojoje (išnarstytas) ir dešiniojoje (sunarstytas) kertėse konstruktyvių sujungimų detales vienaip padarytas, o 1701—2 vaizduose kitaip padarytas.

1699-1700 vaizdai rodo dailias netinkuotas medžmūrines sienas su jų 1 pl. ir $1^1/_2$ pl. storumais, sumūrijimo būdais ir skeleto fasadinių dalių padailinimais, nudrožiant sijų aštrius kampus.



1701 vaizd. 1702 vaizd.

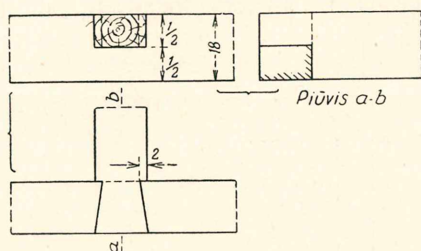
Šis brėžinis vaizduoja senovės kruopštaus darbo medžmūrinę sieną (Fachwerk, фахверковую стену). Senovėje meistrai savo darbą mėgo, sąžiningai, gražiai jį atlikdavo. Net ir fachverkiniai netinkuoti fasadai, meistriškai padaryti, buvo įvairūs, dailūs ir malonūs.



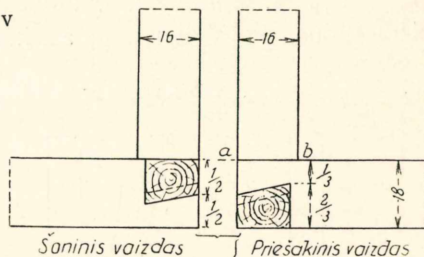
1703 vaizd.

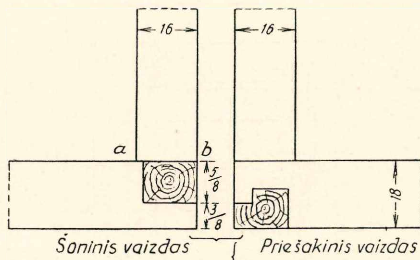
Apatinio vainiko sijų jungimai kampuose (plane) ir su skersinių sijų galais nurodyti 1704—6 vaizduose.

Kaip statramsčiai ir įstrižainiai jungiami su horizontaliomis sijomis — ilginiais, rodo 1707—1708 vaizdai.

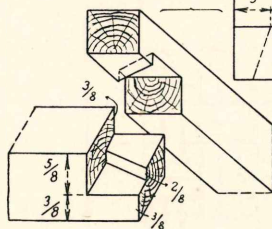


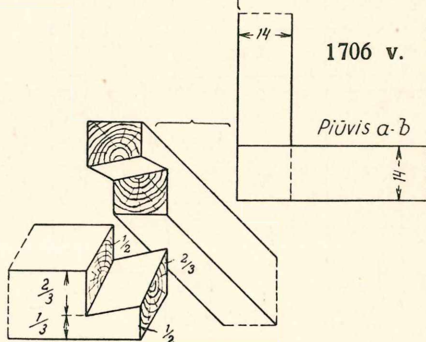
1704 v





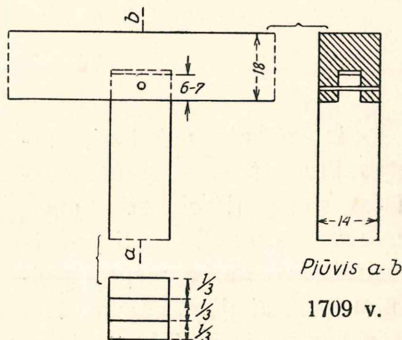
1705 vaizd.



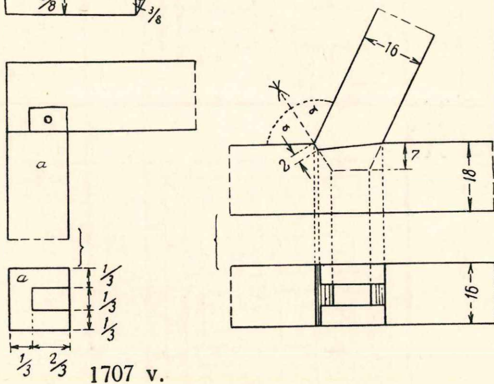


1706 v.

Statramsčių ir įstrižinių su ilginiais jungimų detalės

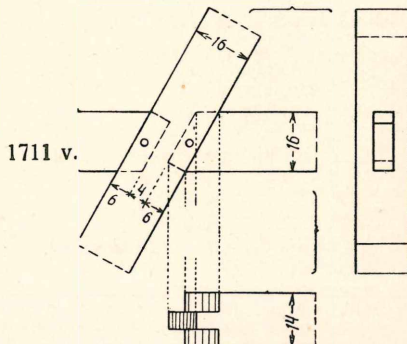


1709 v.

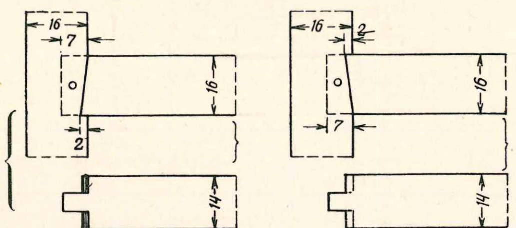


1707 v.

1710 v.



1711 v.

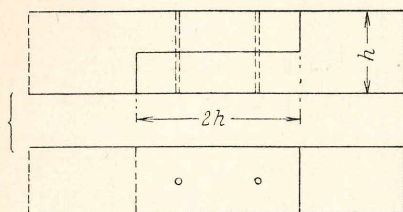


1708 v.

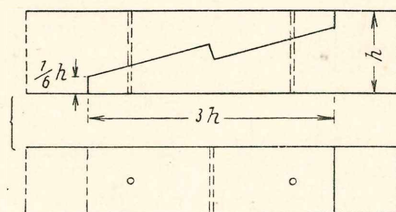
1712 v.

Skeleto sijų ilginio jungimo konstruavimas matomas 1713—16 vaizduose.

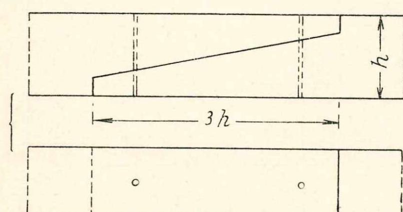
Skeletinio vainiko ilginių jungimo detalės.



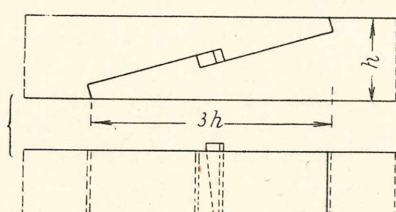
1713 vaizd.



1715 vaizd.



1714 vaizd.

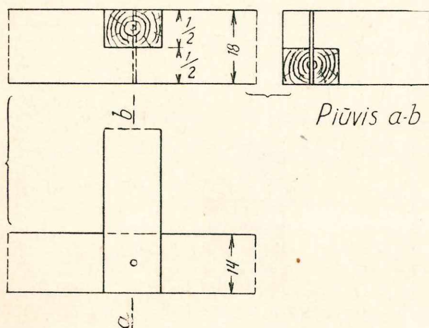


1716 vaizd.

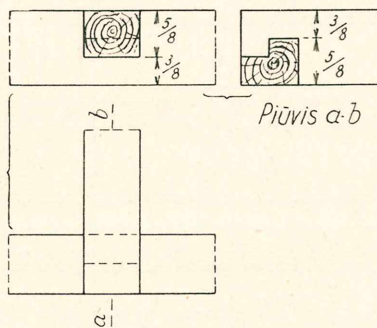
Čia matomi jungimai yra: pusiaukirčiu jungimas, įžambinis jungimas olandišku dančiu jungimas (be pakalių ir su pakalėmis).

Skersinių sijų galų su ilginiais jungimo detalės.

Sukirtimas pusiaukirčiu



Sukirtimas dančiu

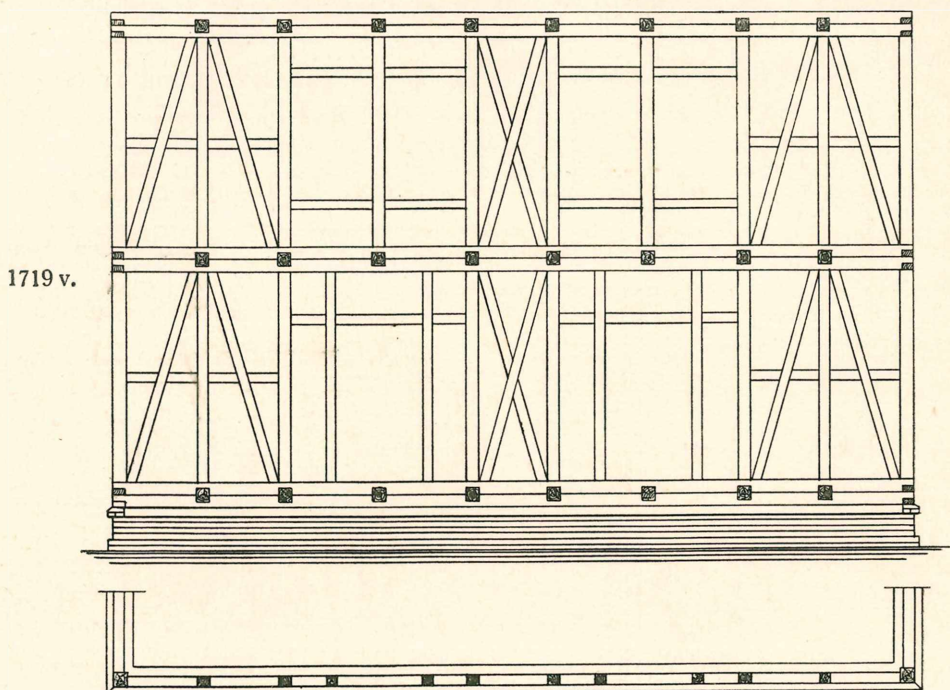


10 0 20 40 60 80 100 cm

1717 vaizd. 1718 vaizd.

Medžmūriniam pastatui yra daug tvirčiau su dvigubiniais vainikais, kuriuose labai gerai įsispraudžia (plėstaspraudžiu užkirtimu) grindų ir lubų balkiai (žr. 1719 v.).

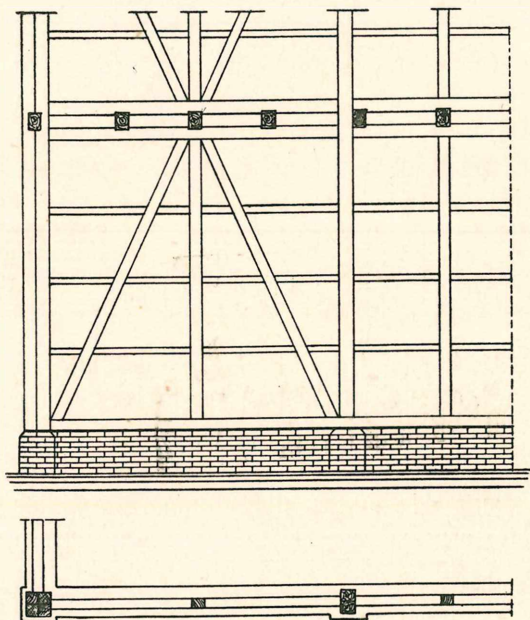
Trobesio skeleto su dvigubiniais vainikais pavyzdys.

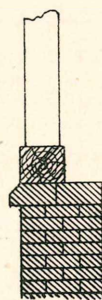


1719 v.

Kai kada konstruojami tvirti skeletai su *ketveriniais* kertiniais *statramsčiais* (žr. 1721 v.).

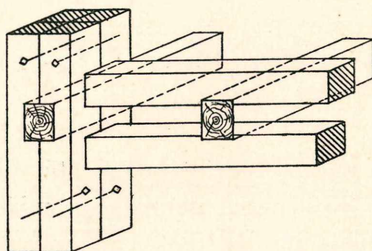
Trobesio skeleto su ketveriniu statramsčiu kertėse pavyzdys.





1721 v.

Detalės

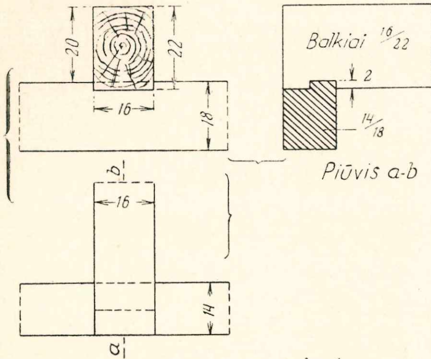


Planas 1720 v.

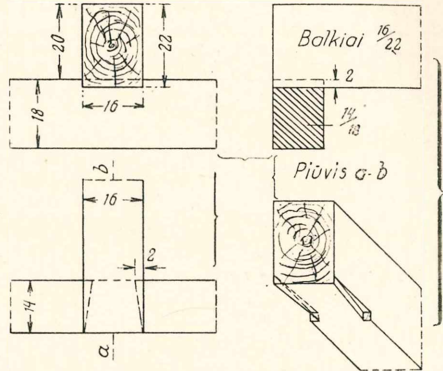
1722 vaizd.

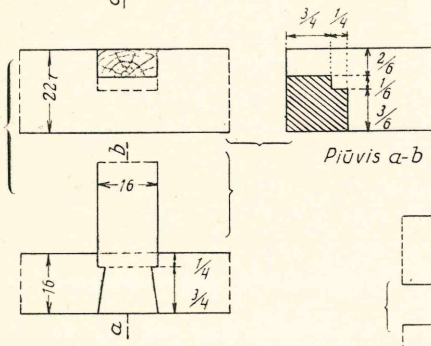
Medžmūrinių trobesių balkių ir statramsčių galų su vainiko sijomis sukirtimo detalės.

1723 vaizd.



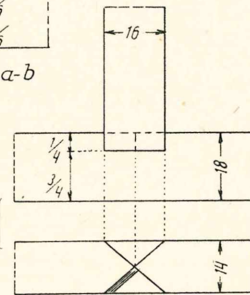
1724 vaizd.



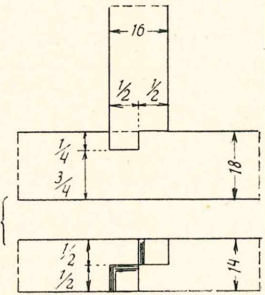


1725 vaizd.

Statramsčių su ilginiais jungimo detalės.

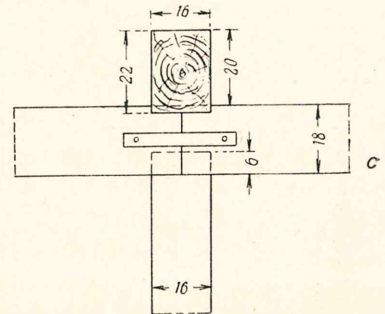


a



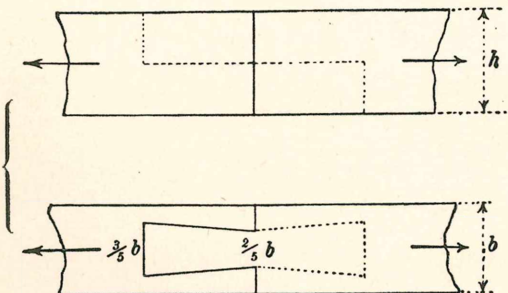
b

1726 *a, b, c* v.

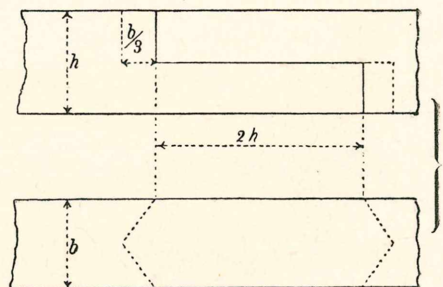


Brėžiniai *a* ir *b* rodo statramsčių galų su vainiko sijomis kryžminius susikirtimus, o brėžinys *c* vaizduoja statramsčio, vainiko sijos ir lubų balkio mazginę jungimo konstrukciją.

Be visų suminėtų, dar būna išilginių jungimų šie:



1727 v.

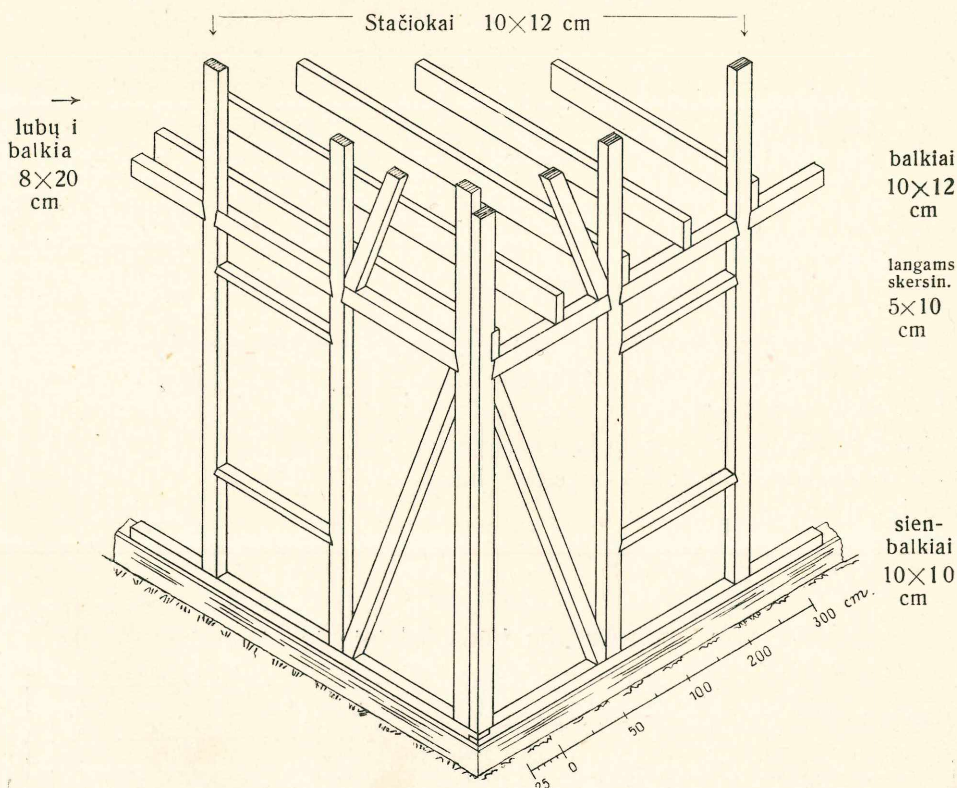


1728 v.

F. **Apmušalinės sienos** (su šiliminiais izoliatais)

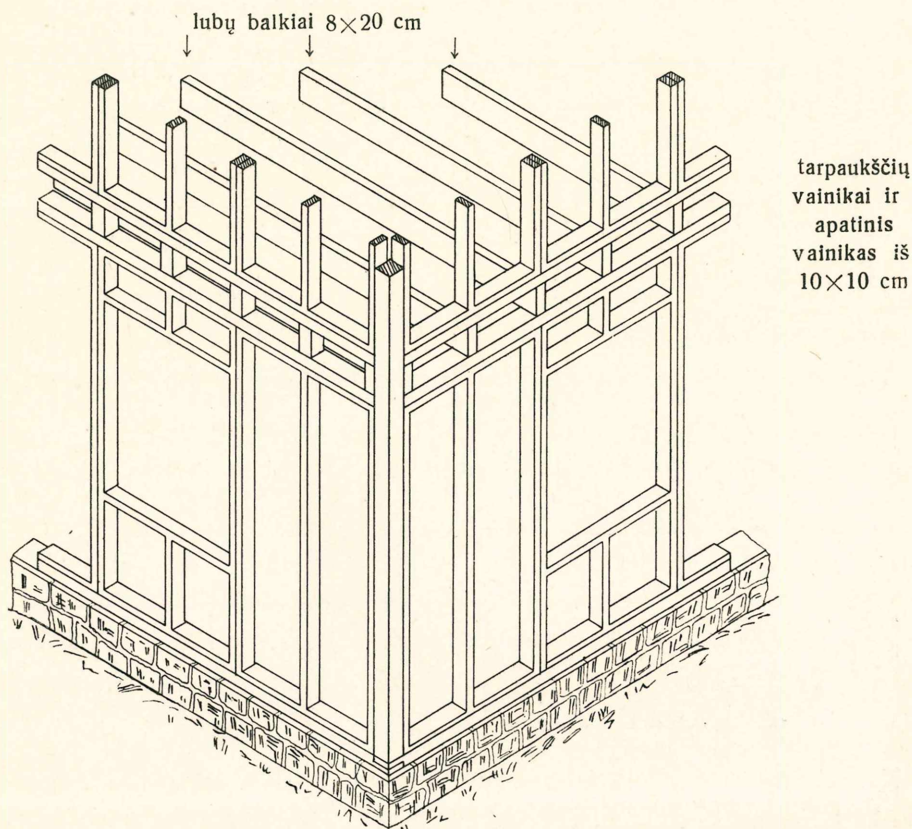
(Isolatplattenwände, теплоизоляционные стены).

Skeletiniams pastatams vartojami ir štandartiniai skeletų tipai. Lengvo štandartinio skeleto pavyzdys matomas brėžinyje (žr. 1729 v.); čia apatiniam vainikui gali būti imamos 10×10 cm sijos, tarpaukščių vainikui — 10×12 cm sijos, statramsčiams — 10×12 cm sijos, įstrižainiams — 10×10 cm, skersinėms lentoms languose ir duryse — 5×10 cm, luboms lentiniai balkiai — 8×20 cm. Visa skeletui (Holzgerippe) medžiaga būna paruošta iš anksto dirbtuvėse, o statybos vietoje greit sustatoma.



1729 vaizd.

Dar greičiau sustatomas skeletas iš lentinių rėmų (Holzrahmenbauweise) 1,1×2,4 m tarp kertinių skeleto stačiokų — 12×12 cm, apatinio vainiko iš 10×10 cm ir viršutinio vainiko — 10×10 cm; rėmų lentos 5×10 cm, rėmai varžtais priveržiami prie apatinio vainiko, kertinių stačiokų (12×12 cm) ir suveržiami tarp savęs (žr. 1730 v.).

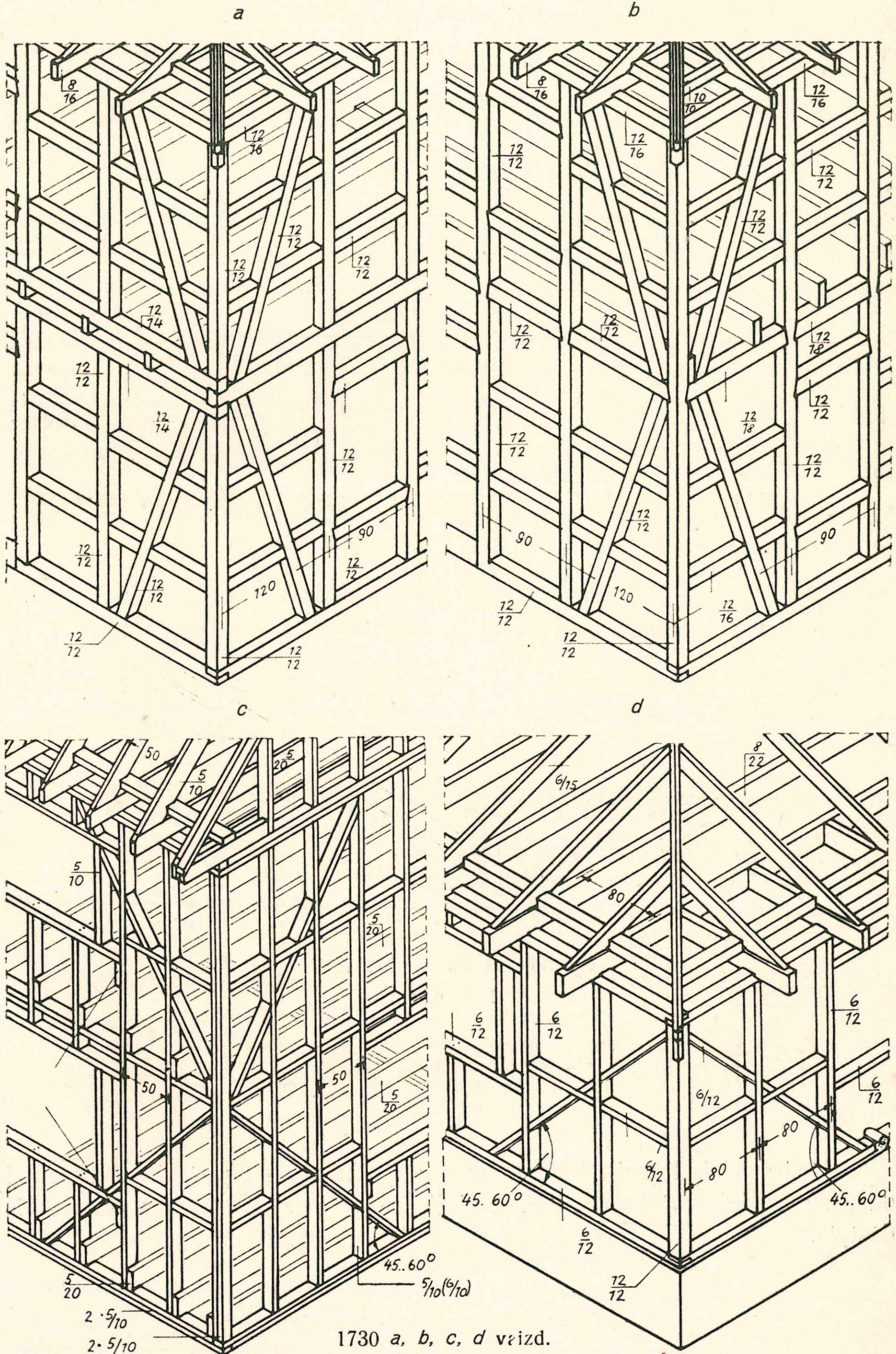


1730 vaizd.

Pastaraisiais laikais, taikinantis prie gyvenimo tempo, vis daugiau ir daugiau pradėjo plėstis greitoji, pigioji, moderni statyba, kaip žemiau išdėstyta.

Vokiečių lengvoji greitoji skeletinė statyba (Gerippenbauweise) pagal amerikonišką statybos tipą.

Amerikoniškas skeletinės statybos pavyzdys (a). Vokiečių vartojami tipai *b*, *c*, *d* (Neue deutsche Holzgerippe).



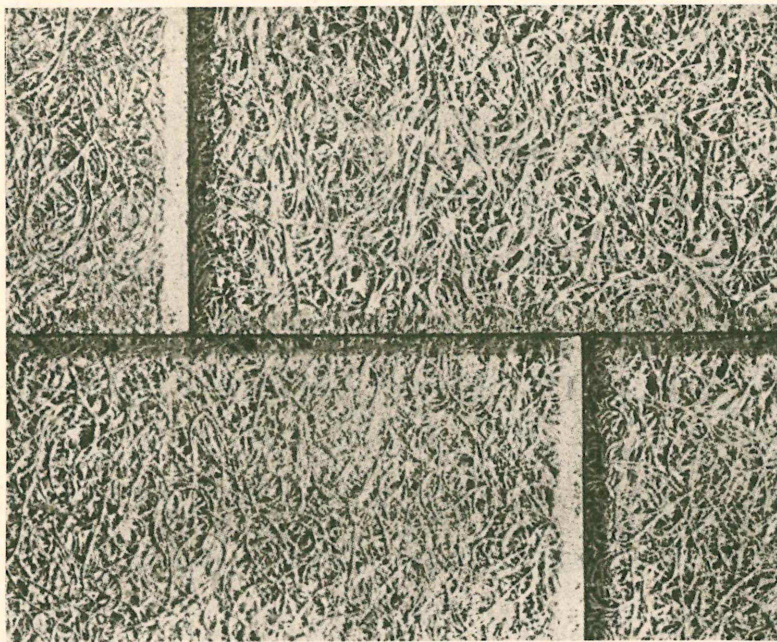
1730 *a*, *b*, *c*, *d* vaizd.

Kada reikalinga greit konstruoti sienas, tai pagal naujovišką statybą (Neuzeitlichesbauwesen, новомодное строительство) galima skubiai sustačius trobesio sienų skeletą, apmušti jį vienu iš daugelio dabar gaminamų šiliminių izoliatų, būtent: šiauditu (solomit), heraklitu (heraklith), lignolitu, tektonu, torfoleumu, torfotektu, torfizotermu, korkšteinu, treteksu (treetex), celoteksu (celotex), insolitu (insolite), mazonitu (masonite), joniteksu (Jonitex) ar kokiu kitu (žr. Statyba I T. 242—259 pp.). Galima trobesinį skeletą apkloti tuščiavidurėmis plytomis arba šiltais (akutiniais) betonitais.

Mūsų krašte apmušalinės sienos vis dar mažai vartojamos, nes pas mus apmušalinių medžiagų nedaug įtegaminama. Ateityje turėtų plėstis šiauditas, meditas (drožliniai), heraklitas, lignolitas, tektonas ir k. ir kedentos medienos gaminiai — mazonitas, treteksas, celoteksas ir k. arba austinė mediensiūlė medžiaga (gewebte Holztaserplatte).

Užsienyje apmušalinėms sienoms yra plačiai vartojama greitai gerai statybai labai paranki plokštinė medžiaga heraklith (žr. 1731—1732 v.v.)

Heraklito plokštėmis sienos apmušimo išvaizda.



1731 vaizd.

Heraklito plokštės (Heraklithplatten) būna iki 0,5 m × 2,0 m × (2,5-10) cm, ir jomis apkalant sienas reikia taikinti sudūrimus, kaip parodyta šiame 1731 vaizde.

Šilimos ir garso statybiško veikimo trumpas apibūdinimas.

Šilima. Statyboje vartojamas šiliminis vienetas yra didžioji kalorija, arba *kilokalorija* — *kcal*, kuri reiškia šilimos kiekį, reikalingą vandens $1\,dm^3 = 1\,l = 1\,kg$ temperatūrai pakelti per 1^0C ($15{,}5^0 C - 14{,}5^0 C = 1^0 C$). Toks kitų medžiagų (kūnų) temperatūros pakėlimas reikalingas kitų šiliminių kiekių — $c\gamma$, kur c — šiliminis koeficientas, o γ — tūrinis medžiagos svoris (kg/dm^3). Paverčiant 1 kcal į mech. darbą, gaunama 427 kgm.

Įvairių rūšių sienų ($F\,m^2$ ploto) per laiką t val. (t_h), esant orinei ir vidinei temperatūroms t_o ir t_v, sienos (bile kokio storio) šilim. laidumo koeficiento k, šiliminis nuostolis Q kcal yra reiškiamas taip:

$Q = k \cdot (t_v - t_o) \cdot F \cdot t_h$ — bendras šiliminis nuostolis;

$F = k(t_v - t_o) \cdot F \cdot 1_h = k(t_v - t_o) \cdot F \cdot h$ — valandinis šiliminis nuostolis (h = heure = valanda), arba

$k = \frac{Q\,kcal}{(t_v - t_o) \cdot F \cdot h} = Q \frac{kcal}{m^2 h\, 1^0 C} = Q \frac{kcal}{m^2 h^0}$ — šilimos kiekis (Wärmedurchgangszahl), praeinąs per sienos $1\,m^2$ vienos valandos laikotarpyje, kada $t_v - t_o = 1^0 C$ (abipusiai tink. sienai 12 cm — $k = 2{,}50$; 38 cm — $k = 1{,}34$).

Šilimai praeiti sienos pasipriešinimas (Wärmedurchgangswiderstand) bus atbulas dydis (Reziproker, oder Kehrwert):

$\frac{1}{k} = \frac{1}{Q} \frac{m^2 h^0}{kcal}$ — šilimai praeiti 1 val. laikotarpyje sienos $1\,m^2$ pasipriešinimas (šilimos kiekio valandinis sulaikymas), esant $t_v - t_o = 1^0 C$.

Šilimos praleidimo skaičius (Wärmedurchlasszahl) Δ yra reiškiamas $\frac{kcal}{m^2 h^0}$ (kaip ir k) ir rodo taip pat bile kokio storio sienos ar kitos plokštės $1\,m^2$ praleidžiamos (transgresuojamos) šilimos valandinį kiekį (Wärmemenge), esant $t_v - t_o = 1^0 C$.

Šilimos praleidimo sulaikymo skaičius (Dämmzahl, Wärmedurchlasswiderstand) $\frac{1}{\Delta} - \frac{m^2 h^0}{kcal}$ per sienos arba kitos plokštės $1\,m^2$ ir 1 val. laikotarpyje, esant $t_v - t_o$ $1^0 C$ (abip. tink. mūro sienai 12 cm — $1/\Delta = 0{,}21$; 25 cm — $1/\Delta = 0{,}39$).

Šilimos persidavimo skaičius (Wärmeübergangszahl):

$\alpha - \frac{kcal}{m^2 h^0}$ yra šilimos kiekis, persiduodąs 1 val. laikotarpyje nuo sienos ar kitos plokštės $1\,m^2$ į prisišliejantį orą, kai $t_v - t_o = 1^0 C$ (dėl sienų, lubų, grindų paviršių į viršų $\alpha = 7$, į apačią grindims $\alpha = 5$)

$\frac{1}{\alpha} - \frac{m^2 h^0}{kcal}$ yra šilimos persidavimo sienos ar plokštės paviršiaus valandinis atsparumas (Wärmeübergangswiderstand), kai $t_v - t_o = 1^0 C$.

Šilimos lyginamasis (Spezifisches Wärmeleitzahl) medžiagos laidumas (statmenai sienai ar plokštei, kaip ir prie k ir Δ) yra:

λ — $\frac{\text{kcal}}{\text{m}\,h^0}$ rodo šilimos kiekį, kurį 1 m storumo medžiagos plokštė (siena) praleidžia 1 val. laikotarpyje, esant $t_v - t_o = 1^0\,C$ ($\lambda_{oro} = 0{,}02$; $\lambda_{vand.} = 0{,}5$; $\lambda_m = 0{,}75$ — pl. mūr.).

λ' - $\frac{\text{kcal}}{\text{m}\,h^0}$ yra atstojamasis, ekvivalentinis lygin. šilim. laidumas (Wirksame Wärmeleitzahl = Gleichwertige Wärmeleitzahl) ir reiškia oro sluoksnio 1 m^2 ploto šilim. sumarinį laidumą [Leitung+Mittführung+Strahlung $C = 4{,}6 \frac{\text{kcal}}{m^2 h^0 K^4}$], kai $t_v - t_o = 1^0\,C$;

$$\delta_1 = 0{,}01\ \text{m} \text{ — } \lambda' = 0{,}063 \text{ ir } \frac{\delta}{\lambda'} = \frac{1}{\Delta} = 0{,}16\,,$$

$$\delta_2 = 0{,}05\ \text{m} \text{ — } \lambda' = 0{,}24 \text{ ir } \frac{1}{\Delta} = \frac{\delta}{\lambda'} = 0{,}21\,,$$

$$\delta_2 = 0{,}15\ \text{m} \text{ — } \lambda' = 0{,}79 \text{ ir } \frac{1}{\Delta} = \frac{\delta}{\lambda'} = 0{,}19\,,$$

atitinkamai atstoja mūro storį 0,12, 0,16, 0,14 m.

Jei λ žinomas (1 m storiui), tai $1/\Delta$ kitam medžiagos storiui (δ_m) bus gaunama iš santykio:

$$\frac{1}{\Delta} = \frac{\delta}{\lambda}\left(= \frac{\delta}{\lambda'}\right), \text{ arba: } \delta_m = \frac{\lambda}{\Delta} \text{ ir } \Delta = \frac{\lambda}{\delta}.$$

Jei sieną sudaro įvairių medžiagų sluoksniai $\delta_1, \delta_2 \ldots \delta_n$ storumo, tai bendras sienos sluoksnių šilimos laidumui pasipriešinimas bus:

$$\frac{1}{\Delta} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \ldots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} \text{ ir paprastos sienos lygtis } \frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{1}{\Delta} + \frac{1}{\alpha_o}$$

$$\text{pavirs į šią lygtį: } \frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_v} + \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \ldots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}\right) + \frac{1}{\alpha_o}.$$

Langams ir durims: $Q_{kcal} = M \cdot l \cdot c\,\gamma\,(t_v - t_o)$, kur M*) — įein. per 1 m lango siūlių (Fensterfugen) oro valand. m^3, l_m — siūlių ilgis; c — oro lygin. šilima, γ — oro lygin. svoris. Tai amerikonų būdas. Vokiečiai skaičiuoja nuo ploto 1 m^2 (6,5 – 3,0 kcal/$m^2 h^0$).

Garsas. Garsiabangių sekundinis skaičius yra Herz'ų skaičius (1 Herz = 1 sekundogarsiabangė). 0 — 16 sekundogarsiabangių (Herz'ų) ir daugiau už 20.000 garsiab. (Herz'ų) žmogaus ausis negirdi, o girdi tik 16 — 20.000 sekundogarsiabangių (Herz'ų) garsą (Hörschall — von 16—20.000 Frequenz). Toną sudaro sinusoidalinės garsiabangės, o tono aukštį duoda garsiabangių sekundinis skaičius (Herz'ų kiekis), arba bangų dažnumas (Frequenz). Žiūrint, kur garsas sklįsta, garsas būna vadinamas: oriagarsis, vandengarsis, kūnagarsis.

---

*) Esant spaudimo skirtumui 1 mm (vand. stulp.), plyšis 1 m × 5 mm praleidžia oro 54 m^3 h, o raktui skylelė 75 mm^2 — 0,6 m^3 h.

Garso stiprumas arba intensyvumas (Schallstärke, Schallintensität) yra garso energija E, kuri statmenai pereina per 1 cm^2 sekundos laikotarpyje, yra matuojama $erg/cm^2\ s$ (1 erg = 1 Dyn cm; 1 Dyn yra jėgutė, kuri masės 1 gr suteikia greitėjimą 1 cm s^2).

Garso garsumo stiprumas (Schall-Lautstärke) – S matuojamas Phon'ais (0—16 Herz'ų garso ausis negirdi ir toks garso garsumas yra O Phon'ų (Reizschwelle). 1 Phon'as yra garsumo stiprumo intervalas (1 Phon ist gleich der Unterschiedsschwelle der Lautstärke). 1000 Herz'ų = 130 Phonų yra klausos pažeidimo riba (Schmerzschwelle).

Kniedijimo metalin. garsas — 100 Phon'ų; radio garsumas $S = 80$ Phon'ų; tyli gatvė $S = 30$ Phon'ų; lapų šlamėjimas — 10 Phon'ų. Oriagarsio slėpinimas (Luftschalldämmung) įvairiomis pertvaromis (8,5—29 cm storio) yra 28 – 57 Phon'ai.

Atgarsio (эхо, Nachhalldauer) laikas kinoteatrams (garso sustiprintojas iki 30 watt'ų) surandamas pagal formulę:

$$t_s = 0{,}653 + 0{,}026 \sqrt{v}\ , \text{ kur } v_m^3 \text{ — vidinė kubatūra.}$$

Pavyzdys: $t_s = 0{,}653 + 0{,}026 \sqrt[3]{4000_m^3} = 1{,}07_s$ — tinkamas laikas.

Kada garsiakalbis vartoja daugiau už 30 watt'ų, tai atitinkamai 40—70—100 watt'ų reikia surastą t_s dauginti iš koeficiento $\mu = 0{,}92$—$0{,}80$—$0{,}74$, tai reiškia, kad stipresnis garsiakalbis atgarsio sekundinį laiką t_s trumpina.

Su garso matavimais rišasi dar vienetai „Sabine" ir „dezibel" (garso sugėrimui = Schallschluck matuoti).

Literatūra:

1) Jobst Siedler: Lehre vom neuen Bauen. Berlin. 1932.

2) L. Sautter: Wärme und Schallschutz im Hochbau. Bauwelt-Verlag. 1933.

3) Frof. A. A. Серк: Гражданские и промышленные здаания. Том первый. 1938 стр. 86—102.

4) E. Raisch: Die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionsteilen. „Gesundhefts-Ingenieur". 1928. Heft 30.

5) E. Raisch: Die Wärme- und Luftdurchlässigkeit von Fenster verschiedener Konstruktion. „Gesundheits-Ingineur. 1922. Heft 9".

6) E. Raisch: Die Wärmeleitfähigkeit von Beton in Abhängigkeit vom Raumgewicht und Feuchtigkeitsgrad. „Gesundheits-Ingineur" Sonderheft. 1930.

7) E. Petzold: Elementare Raumakustik 1927. Berlin. Bauwelt-Verlag.

8) Žurnalas: „Die Schalltechnik" Berlin. 1928—32 ir kiti žurnalai.

9) Z. d. VDI. Band 75, 1931, Heft 22 (H. Reiher, K. Sippell u. L. Lindner).

Išorinių su heraklitu sienų šilimos laidumo palyginimas su plytų mūro sienų šilimos laidumu.

Mūro siena be tinko.

d cm	12	25	38	51	64	77	90
k $\frac{k\ cal}{m^2h^0\ C}$	2,86	1,92	1,45	1,17	0,96	0,82	0,72

Mūro siena su heraklitu iš vienos pusės.

a cm	12	12	12	25	25	25	38	38	38
b cm	2,5	3,5	5	2,5	3,5	5	2,5	3,5	5
d cm	14,5	15,5	17	27,5	28,5	30	40,5	41,5	43
k $\frac{k\ cal.}{m^2h^0\ C}$	1,47	1,22	0,985	1,18	1,01	0,84	0,98	0,86	0,74
atstoja mūro sieną .... cm	37	47	62	50	60	75	63	73	88

Fachverkinė siena, užmūryta plytomis, iš 2-jų pusių apdėta heraklitu

	su plytomis					su betonitu „Schwemmstein"				
a cm	2,5	2,5	3,5	3,5	5	2,5	2,5	3,5	3,5	5
b cm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
c cm	2,5	3,5	3,5	5	5	2,5	3,5	3,5	5	5
d cm	17	18	19	20,5	22	17	18	19	20,5	22
k $\frac{k\ cal.}{m^2h^0\ C}$	0,98	0,87	0,78	0,67	0,59	0,89	0,80	0,72	0,626	0,557
atstoja mūro sieną.....cm	62	72	82	97	112	70	80	90	105	120

Fachverkinė siena su išoriniu lentiniu ir išvidiniu heraklito apmušalais.

a cm	2,4	2,4	3,0	3,0	3,0	3,6	3,6	3,6
b cm	10	10	10	10	10	10	10	10
c cm	3,5	5	2,5	3,5	5	2,5	3,5	5
d cm	15,9	17,4	15,5	16,5	18	16,1	17,1	18,6
k $\frac{k\ cal.}{m^2h^0\ C}$	1,000	0,824	1,109	0,967	0,811	1,072	0,955	0,803
atstoja mūro sieną.....cm	60,5	76,5	53	64,5	78	56	64,4	79,3

Fachverkinė siena su išor. ir vid. heraklito apmušalais.

a cm	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	5
b cm	10	10	12	10	12	10	12
c cm	3,5	3,5	3,5	5	5	5	5
d cm	16	17	19	18,5	20,5	20	22
k $\frac{k\ cal.}{m^2h^0\ C}$	0,833	0,750	0,744	0,652	0,648	0,578	0,573
atstoja mūro sieną.....cm	75	85	88	100	103	115	118

A

Medinė siena su vidiniu heraklito apmušalu (be ortarpio).

a cm	10	10	10	10	12	12	12	12	15	15
b cm	1,5	2,5	3,5	5	1,5	2,5	3,5	5	1,5	2,5
d cm	11,5	12,5	13,5	15	13,5	14,5	15,5	17	16,5	17,5
k $\frac{\text{k cal.}}{m^2 h^0 C}$	1,057	0,929	0,824	0,708	0,948	0,843	0,756	0,657	0,818	0,738
atstoja mūro sieną.....cm	56,8	66,8	76,8	91,8	64,7	74,7	84,7	99,7	77,4	87,4

B

Medinė siena su heraklito vid. apmušalu ir ortapiu b=3cm

a cm	10	10	10	10	12	12	12	12	15	15
b cm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
c cm	1,5	2,5	3,5	5	1,5	2,5	3,5	5	1,5	2,5
d cm	14,5	15,5	16,5	18	16,5	17,5	18,5	20	19,5	20,5
k $\frac{\text{k cal.}}{m^2 h^0 C}$	0,889	0,796	0,718	0,628	0,810	0,730	0,665	0,558	0,713	0,652
atstoja plytų sieną cm	70	80	90	105	78,3	88,3	98,3	113,3	90,8	100,8

C

Betono siena su vid. heraklito apmušalu.

a cm	15	15	15	20	20	20	25	25	25
b cm	2,5	3,5	5	2,5	3,5	5	2,5	3,5	5
d cm	17,5	18,5	20	22,5	23,5	25	27,5	28,5	30
k $\frac{\text{k cal.}}{m^2 h^0 C}$	1,518	1,262	1,006	1,418	1,191	0,963	1,333	1,130	0,923
atstoja mūro sieną.....cm	35,3	45,3	60,3	38,6	48,6	63,6	42	52	67

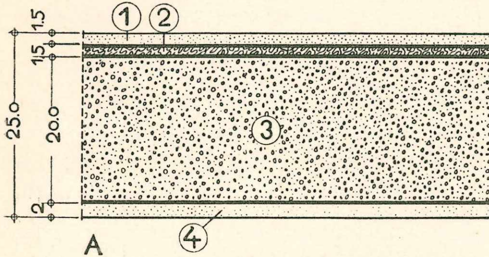
D

Fachverkinė siena su išor. vertik. lentų ir vid. heraklito apmušalais.

a cm	2,4	2,4	2,4	3	3	3
b cm	5	5	5	5	5	5
c cm	5	5	7,5	5	5	7,5
e cm	1,5	2,5	1,5	1,5	2,5	1,5
d cm	13,9	14,9	16,4	14,5	15,5	17
k $\frac{\text{k cal.}}{m^2 h^0 C}$	0,725	0,662	0,584	0,708	0,647	0,573
atstoja mūro sieną.....cm	89,4	99,4	114,4	91,5	101,5	116,5

Įvairios heraklitinių sienų konstrukcijos vokiečių naujakurių pastatams (Siedlungsbauten).

Sienų planai A–E



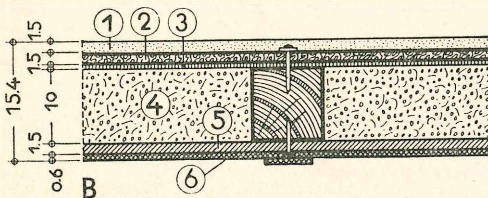
Arti Berlyno.

Kaimas (Siedlung) Blumberge:

1. vidinis tinkas
2. heraklitas 1,5 cm
3. tuščiavidurės plytos
4. išorinis tinkas

Atstoja 60 cm mūrą.

$$k = 1{,}02 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{h}^0}$$

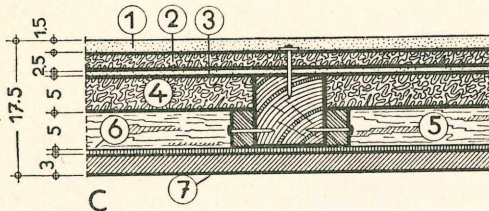


Eberswalde's pakraštyje:

1. vidinis tinkas
2. heraklitas 1,5 cm
3. papkų
4. molis suplūktas
5. klojiniai (paliekami)
6. eternitas

(1–6: atstoja 38cm mūro sieną; jei vietoj molio ortarpis, tai atstoja 43 cm mūro sieną)

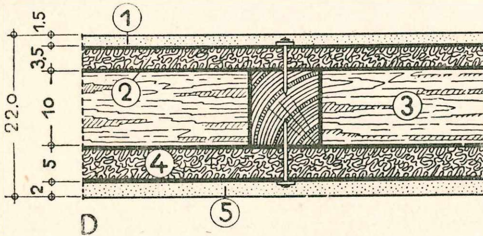
$$k = 1{,}44 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{h}^0}$$



Dažnai vartojama konstrukcija naujakuriams:

1. vidinis tinkas
2. heraklitas 2,5 cm
3. skied. siūlė
4. heraklitas 5 cm
5. ortarpis
6. papkė
7. lentų apmušalas

(1–7: atstoja 112 cm mūro sieną)



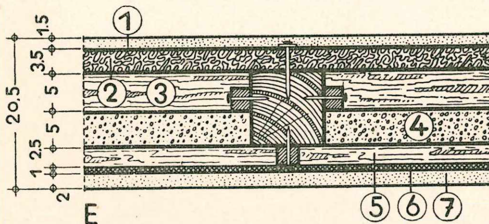
Taip pat dažnai vartojama konstr.

1. vidinis tinkas
2. heraklitas 3,5–6 cm
3. ortarpis
4. heraklitas 5 cm
5. išorinis tinkas

(1–5: atstoja iki 112 cm mūro sieną)

Kai heraklitas 2 - 5 cm . tai

$$k = 0{,}60 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{h}^0}$$



Rheindahlen prie Gladbach-Rheydt:

1. vidinis tinkas
2. heraklitas 3,5 cm
3. ortarpis
4. lengvojo betono plytos
5. ortarpis
6. betono tinklas
7. išorinis tinkas

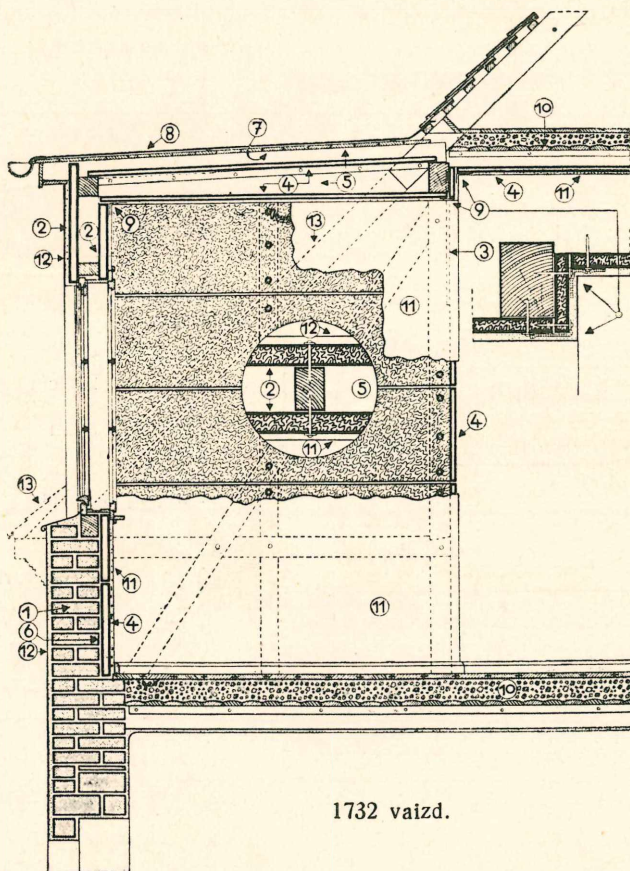
1731 (A—E) vaizd.

Mūsų kraštui būtų pigu presuotos, viela ristos, šiaudinės plokštės, arba šiauditas, — jis šiltas (šil. leid. $\lambda = 0{,}0554$), lengvas; jei bitės gali žiemoti šiaudiniuose aviliuose su $\sim$ 10 cm storumo sienelėmis, tai žmogaus gyvenamajam namui pilnai užtektų trobesio medinį skeletą apmušti iš oro ir vidaus pusių 5 cm storumo šiaudito plokštėmis ir jas nutinkuoti.

Šiaudito plokštės gaisro nebijo, nes jos yra persiurbinamos tam tikru ugniaatspariu skysčiu, ir šiaudito sienos nedega, todėl rekomenduotinos.

Heraklitas taip pat gana šiltas (šil. laid. 0,066), yra žymiai standesnis, tvirtesnis už šiauditą, geriau laiko tinką, todėl solidiškesnėms statyboms labiau tinka heraklitas.

Pastoginių patalpų sienų ir lubų heraklitu išmušimas.

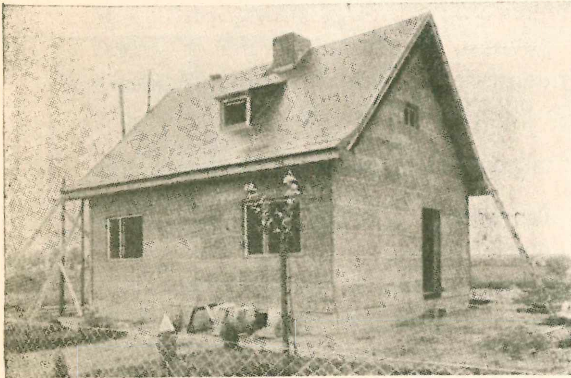


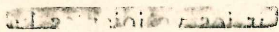
1732 vaizd.

1. Plytų siena — 25 cm
2. heraklito — 5 cm
3. gelež. kampuotis
4. haraklitas — 2,5 cm (balti sluoksneliai)
5. ortarpis
6. skied. juosta — 2,5 cm
7. stogins paklodas
8. skardinis padengimas
9. bandažas (prievarža)
10. juodlubės (Fehlboden)
11. vidinis tinkas — 1,5 cm
12. išorinis tinkas 2 cm
13. stoginės konstrukcijos

Vokiečlų kaimiškų heraklitinių namukų statybos pavyzdžiai.

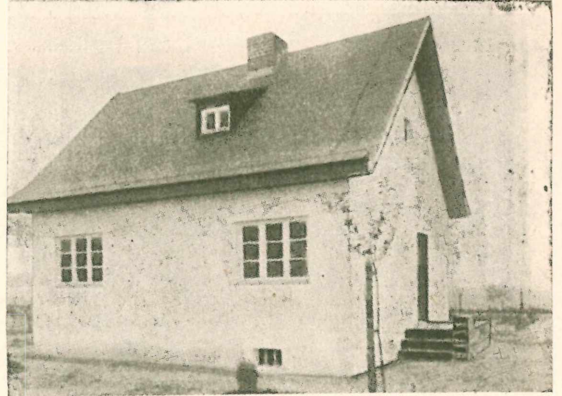
Heraklitinio namuko vaizdas darbo metu





1733 vaizd.

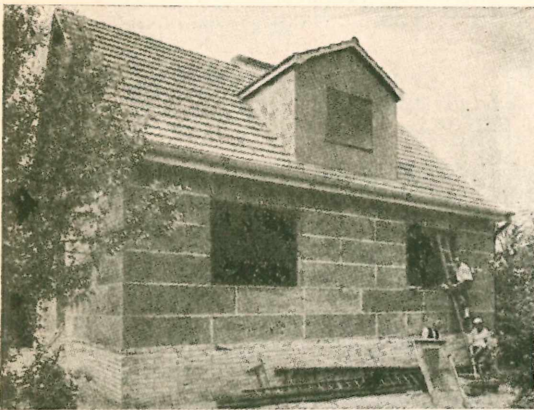
Užbaigto heraklitinio namuko vaizdas



1734 vaizd.

(arti Berlyno)

Kitas namukas darbo metu



1735 vaizd.

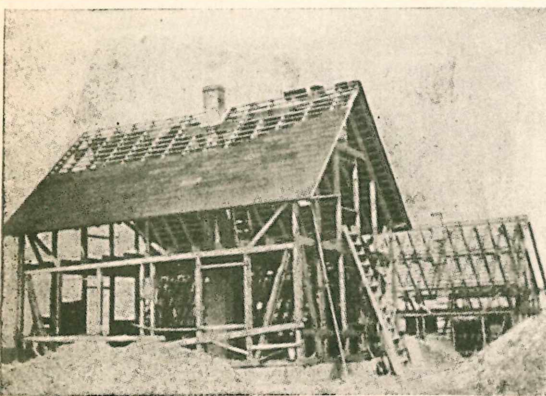
Kitas namukas baigtas



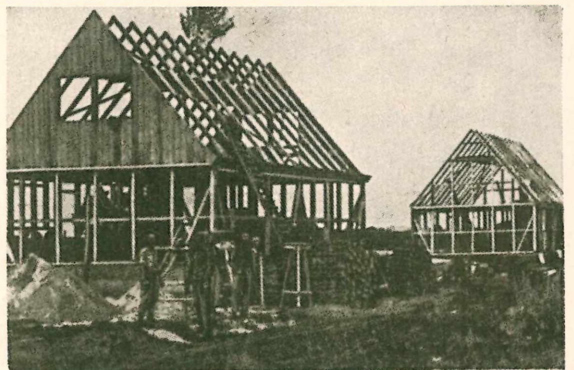
1736 vaizd.

(arti Berlyno)

Stand. namukų eilė pradėta statyti



1737 vaizd.

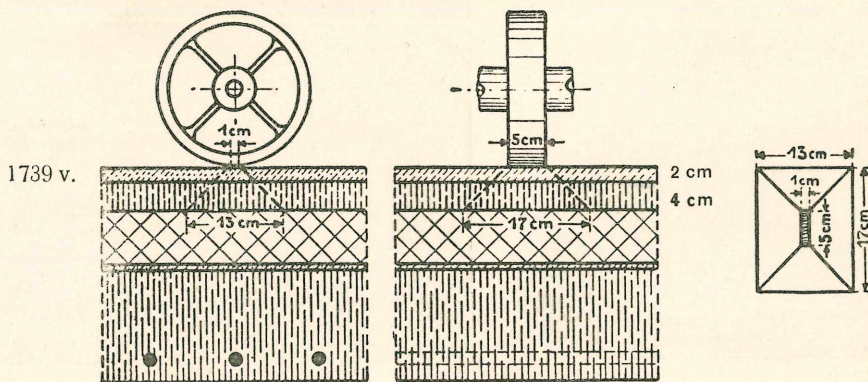


1738 vaizd.

(Eberswalde pakraštyje

Šiliminis izoliatas „Torfoleum“ būna plokštėmis 0,5 m × 1,00 m × (2 cm — 2,5 — 3 — 5 — 10 cm), sveria 160—180 kg/m³. Torfoleumas yra smulkiai akytas, smulkios vienodos struktūros, persiurbintos priešgaisriniu, priešpuviniu skysčiu, jis nebijo nei ugnies, nei puvimo, nepritraukia nei drėgmės, nei vandens, neturi blogo kvapo ir sandėliuose ar šaldytuvuose negadina produktų (sviesto, pieno, vaisių ir k.); jo šiliminis laidumas esant 0°C yra $\lambda \cong 0{,}035 \frac{\text{kcal.}}{\text{m h}^0\text{ C}} \sim 0{,}04 \frac{\text{kcal.}}{\text{m h}^0\text{ C}}$, o pl. mūro sienos šiliminis laidumas yra $\lambda = 0{,}75$, vadinasi, torfoleumas geriau laiko šilimą $0{,}75 : 0{,}04 = 18{,}7 : 1$, arba torfoleumo 1 cm atstoja $^3/_4$ pl. storio sieną.

Torfoleumo plokštės, kaip ir kiti geresni izoliatai, rodo ir tam tikrą praktiškai pakankamą mechaninį atsparumą: torfoleumas gaminamas *siūlėtas*, jis nėr palyginamai trapus, nelūžta ir gana atsparus spaudimui (žr. 1640 (a, b, c) vaizd.), todėl torfoleum tinka ir apsunkintoms grindims sandėliuose, šaldytuvuose, kur kraunamos sunkios prekės ir jos vežiojamos karukais, koncentruotai spaudžiant grindis. Dviratiniai karukai kartu su kroviniu sveria 400 kg, vadinasi, vienas ratukas (kaip vienračio) spaudžia $\frac{400}{2} = 200$ kg per 5 cm ratuko ratlankio plotį, arba $1 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 5 \text{ cm}^2$. Šis ratuko

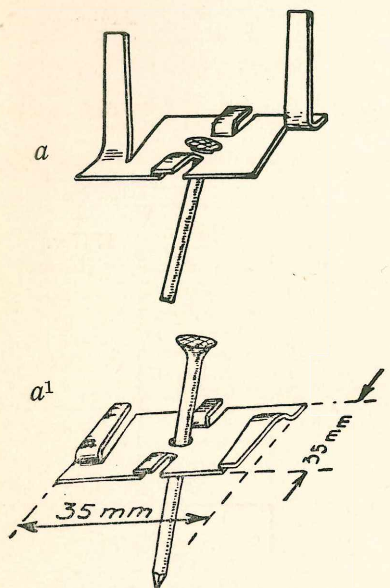


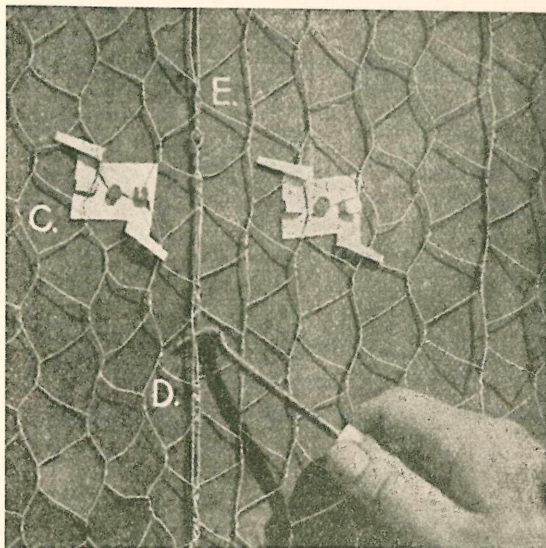
1739 v.

spaudimo plotelis 5 cm², persiduodant spaudimui per holzstein'ą (2 cm) ir betoną (4 cm) 45° kampu izoliacinio torfoleumo paviršiuje virsta į $13 \text{ cm} \times 17 \text{ cm} = 221 \text{ cm}^2$, todėl į torfoleumą spaudimas bus $\frac{200}{221} = 0{,}9 \text{ kg/cm}^2$.

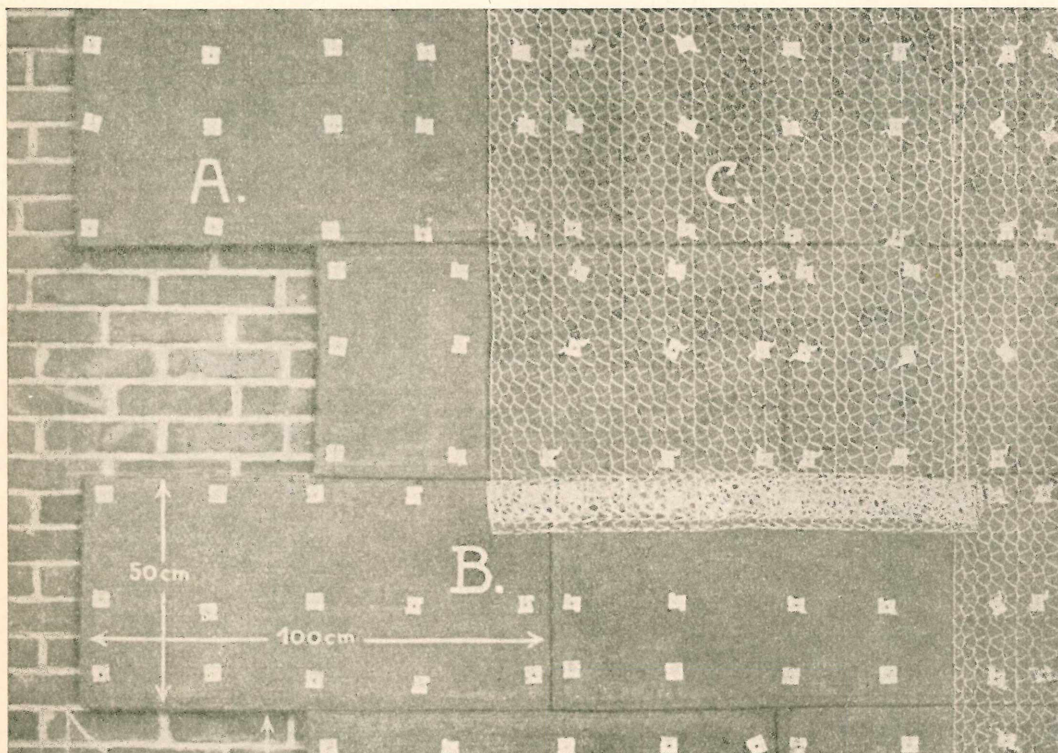
Laboratoriniai tyrimai su torfoleumo 10 cm storio plokštėmis (Torfoleum Werke, Eduard Dyckerhoff gamyba) parodė, kad nuo spaudimo 20000 kg/m² iki 100000 kg/m², arba 2 kg/cm² iki 5 kg/cm² po 72 val. laiko buvo gautas plokščių suslėgimas tik per 3,45—36,3 mm, o koršteino 10 cm storio plokštės atitinkamai susislėgė per 3,35 — 43,1 mm. Praktiškai grindys apsikrauna daug mažiau, būtent, maksimum tik $\frac{1}{10} \times 20\,000 = 2000 \text{ kg/m}^2$ sandėliuose. Šiaip jau gyvenamuose namuose grindų apkrovimas esti iki 200 —250 kg/m², mokyklose, kinuose ir teatruose po 350—400 kg/m², fabrikuose 500—1000 kg/m².

Torfoleumo plokštinių plytų pritvirtinimas prie sienų atliekamas vinimis, o tinkavimu torfoleumo paviršius padengiamas vieliniu tinkleliu, prikalant vinimis per specialius prieveržlius (a — naujas, a^1 — senas tipas).





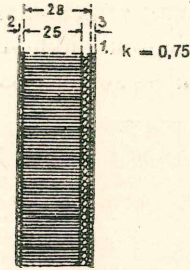
1740 vaizd.



1741 vaizd.

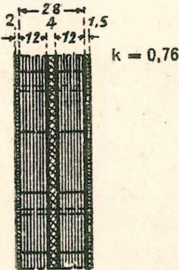
Torfoleumu izoliuotos sienos būna kaip čia nurodomos 1742—1749 vaizduose ir kitoniškos.

1742 v.



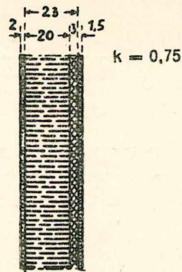
iš degtų plytų 25 cm storio mūro siena su išor 2 cm tinku ir vid. 1,5 cm u 3 cm torfol. sl. atstoja abipusiai tinkuotą 81 cm storio mūr o sieną

1743 v.



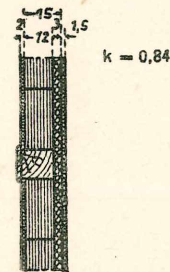
Ortarpinė siena su torfol. cm sl. atstoja 91 cm storio mūro sieną

1744 v.



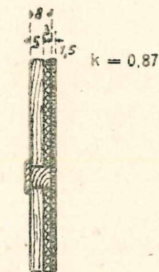
Šlakbetonio siena su torfol. 3 cm sluoksniu atstoja 81 cm storio mūro sieną

1745 v.



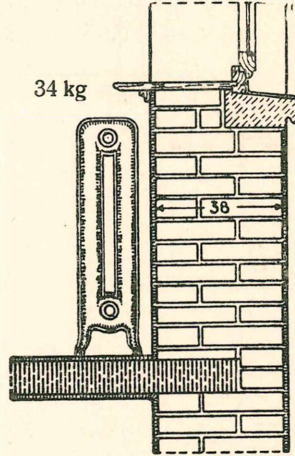
Medinis fachverk. su $^1/_2$ pl užmūr. ir torfol. 3 cm sl. atstoja taip pat abipusiai tinkuotą 75 cm mūro sieną

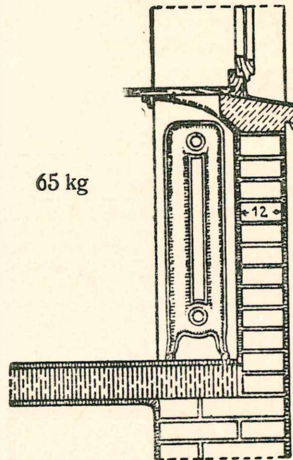
1746 v.

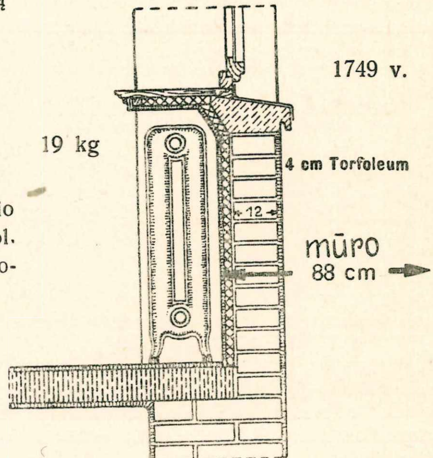


Medžio fachv. su medžio 5 cm storio lent. ir torfol. 3 cm sl. atstoja 75 cm storio mūro sieną

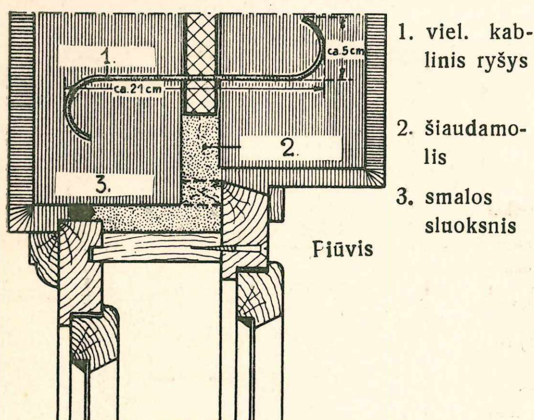
Vienodo dydžio radiatorių nišoms reikalingo žiemai kuro kiekio palyginimas







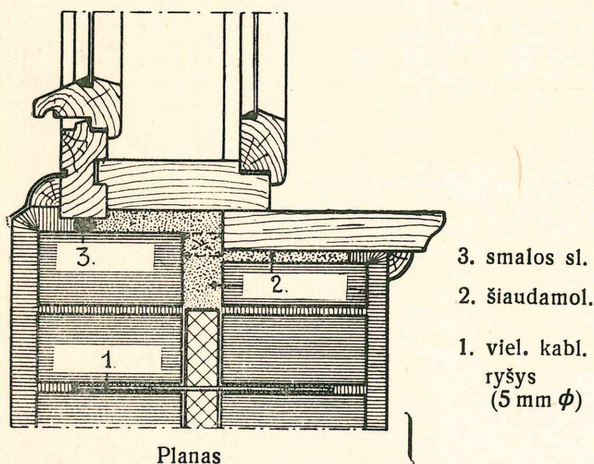
Tuščiavidurinis sienų mūrijimo būdas su torfoleumo prasluoksniu.

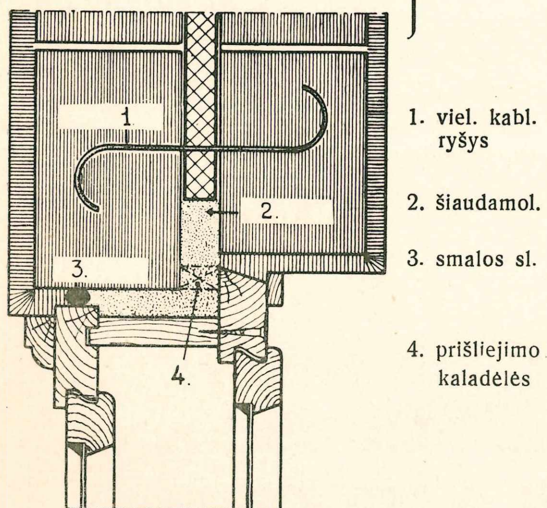


Ortarpinė siena iš dviejų pusplyčių (12 cm) su 4-6 cm ortarpiu atstoja 37 cm mūro sieną, o su torfol. 3 cm sl. atstoja 80 cm mūro sieną,

Torfoleumo sluoksnis dedamas tarp plytų be skiedinio, sausai.

Pusplyčių sienelės tarpe savęs susiriša vielos ryšiais su jų užlenkiamais galais horizontaliose siūlėse (kas 3-čia siūlė), skaitant po 8 gabalus kiekvienam sienos kvadr. metrui (1 m²).

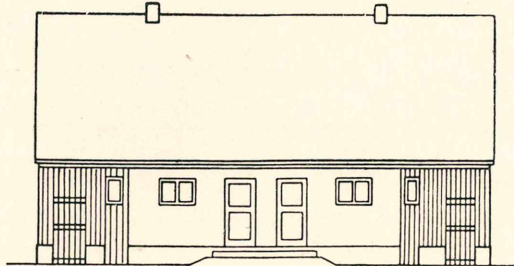




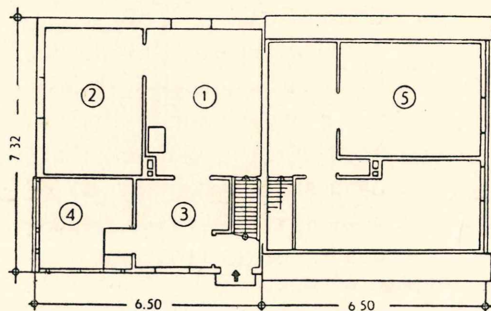
1750 v.

Vokiečių kaimiškų pastatų vaizdai su išplanavimais.

Chemnitz'o pakraščiuose

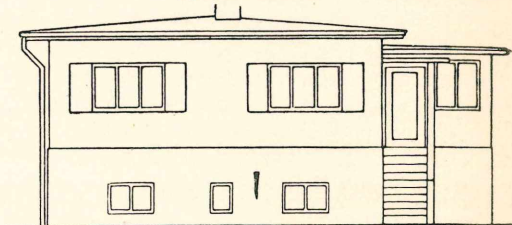


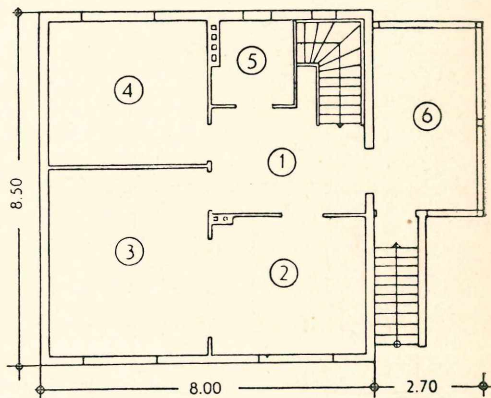
1751 vaizd. Mast. 1/200



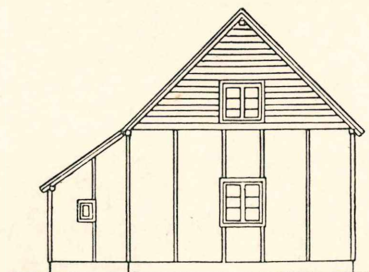
1. gyven. virtuvė, 2. tėvų miegamasis, 3. šeimininkavimo vieta, 4. kūtis, 5. virš. aukšte miegam.

Kaime namas 1752 vaizd.

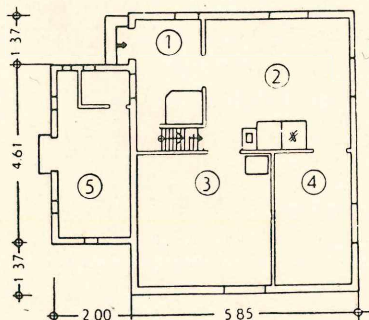




1. prieškambaris, 2. kabinetas, 3. valgomasis, 4. miegamasis, 5. vonia, 6. veranda

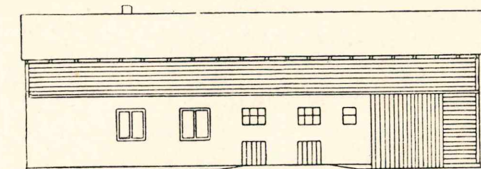


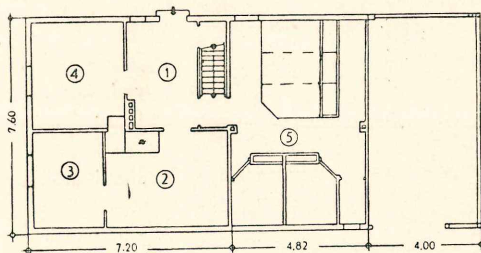
753 vaizd Mast. 1/200



1. prieškambaris, 2. gyv. virtuvė, 3. miegamasis, 4. sandėlis, 5. kūtis

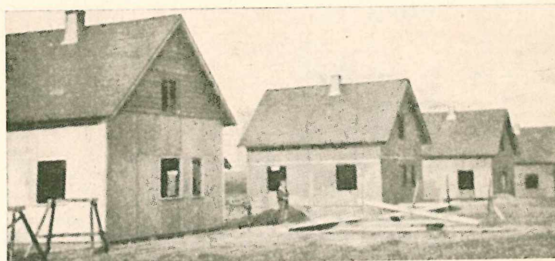
Miesto Eberswalde's pakraštyje





1. darbui vieta, 2. gyven. virtuvė, 3. sandėlis, 4. kambarys, 5. kūties vieta (Blumberg)

1754 vaizd.



Stand. namukų eilė

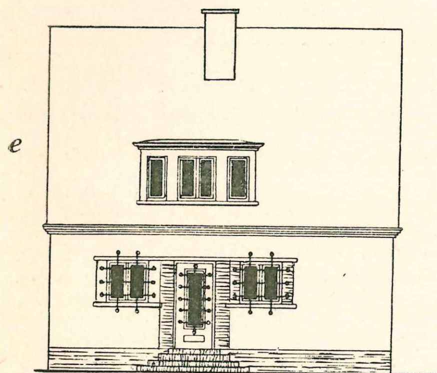
1755 v.

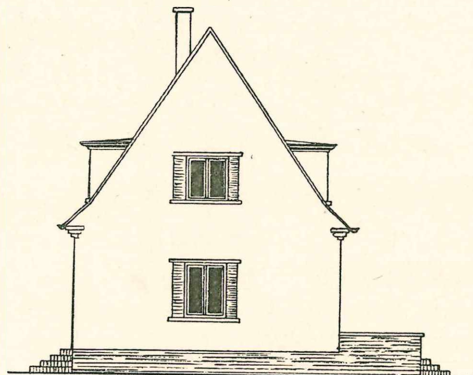
Atskiras gyvenamas namukas—vila.

Šį užgirtą projektą padarė arch. W. Rennollet (Saarbrücken).

Cia sienos iš degtų plytų, pertvaros iš „Schwemmstein'o", stogas iš čerpių.

e

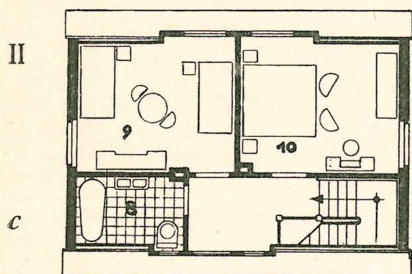


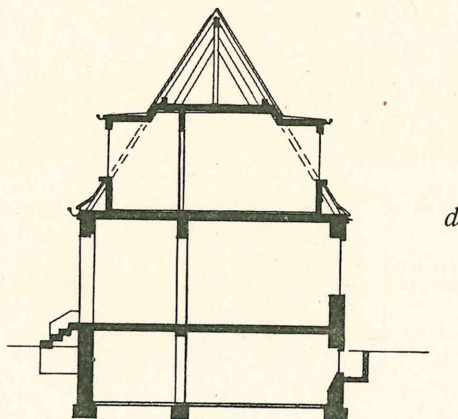


f

II

c

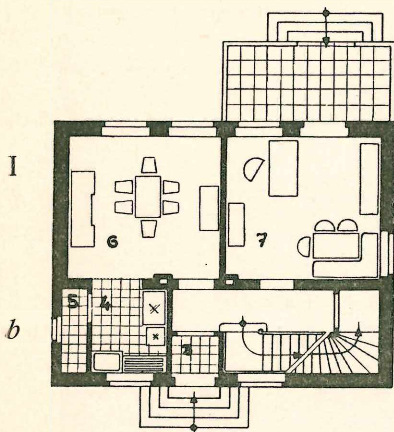




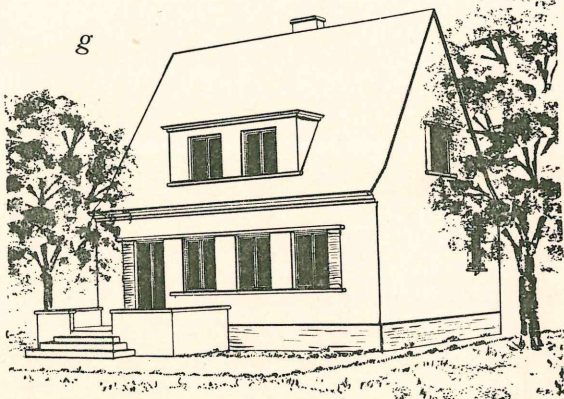
d

I

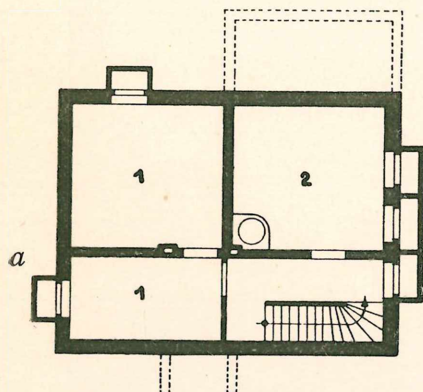
b



g



a



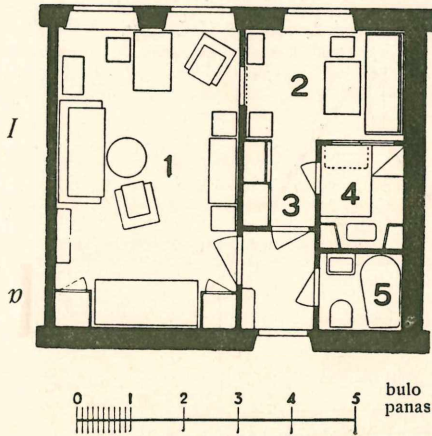
1. Rūsys
2. Skalbykla
3. Priebutis
4. Virtuvė
5. Sandėliukas
6. Valgomasis
7. Kabinetas
8. Vonia ir WC
9. Vaikams
10. Tėvams.

Kubatūra: 526 m³ (Umbauter Raum)
Gyven. pat. pl. 62 m² (Wohnfläche)
Pastato kaina 14800M. (Baukosten)=35520 lt. (1 M. = 2,4 lt.)

Iš stat. žurnalo ‚Bauwelt' 9 sąsiuv. atspaudo. Berlynas 1931 II. 26.

1756 ($a-g$) vaizd.

Švedų naujos apmušalinės statybos ir butų blok. sistemos pavyzdžiai.



I

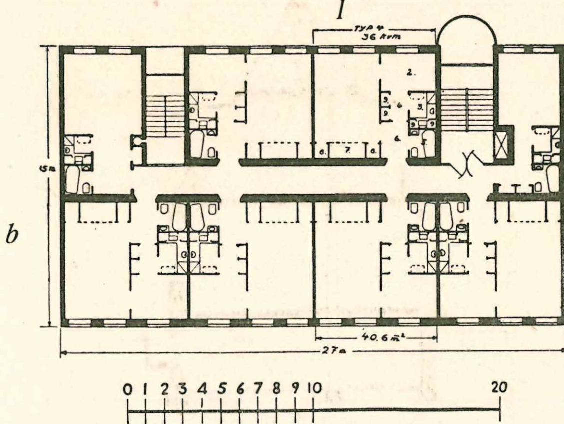
v

Miestuose dažnai būna statomi darbininkams gyven. namai-blokai. 1930 m. Stockholme buvo statybos meno ir pramonės paroda su daugeliu projektų ir statybos pavyzdžių.

Architektas J. Albin Stark konkuravo su čia dedamu namo-bloko projektu mažiems butams (dėl 1-2 žm. ir 2-3 žm.).

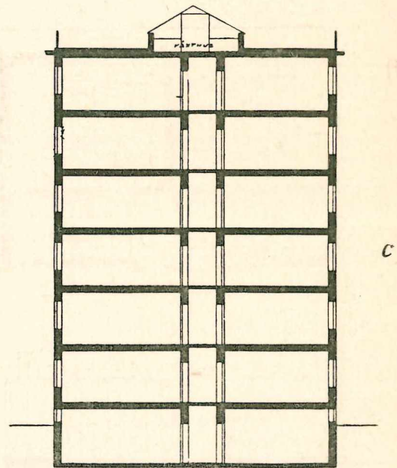
2-3 žm. buto (1) planą žr. 1757 v., kur 1. mieg. k., 2. valg., 3. spintinė, 4. virtuvė ir 5. vonia; visas buto ir koridorių plotas 36 m². Blokas — 8870 m³; 534648. kr; 60,27 kr/m³ (1 kr = 1,4 lt.

Aukšto planas (8 butai)



b

Bloko skerspiūvis



c

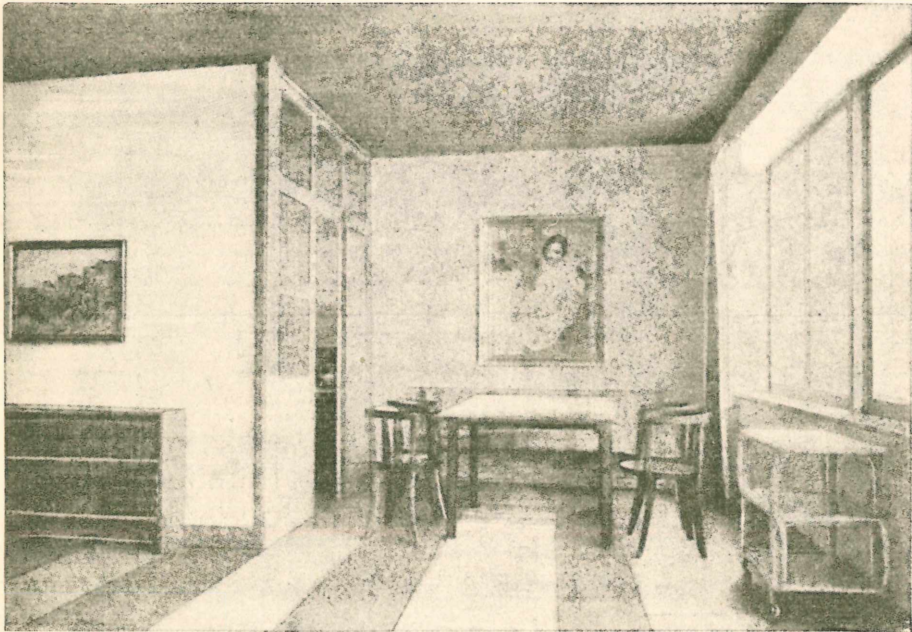


d

Valgomojo (2) vaizdas.

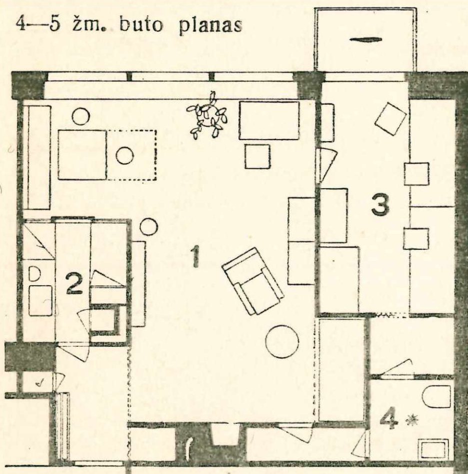
1757 (a, b, c, d) vaizd.

Buto kambario (1) kampo prie virtuvės (2). vaizdas.



d

4—5 žm. buto planas

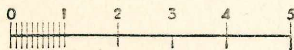


a

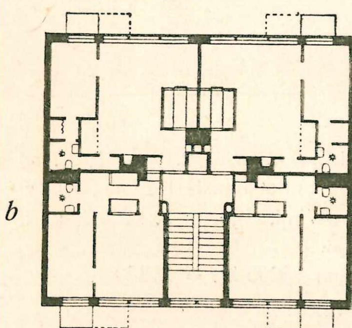
1930 metais Stockholme statybos meno ir pram. parodoje arch. Carl Hörvik konkuravo su šiuo projektu namo-bloko didesniems butams dėl 4-5 žm. (buto planą žr. 1758 (*a*) vaizd.)

1. kabinetas, valg. ir miegamasis
2. virtuvė
3. miegamasis
4. dušas ir kiti patogumai

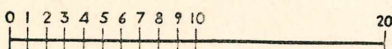
Buto visas plotas 50 m² brutto.
Blokas — 5136 m³; 297272 kr.; 57;88 kr/m³



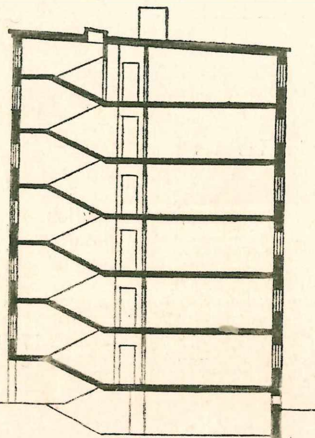
Aukšto planas (4 butai)



b



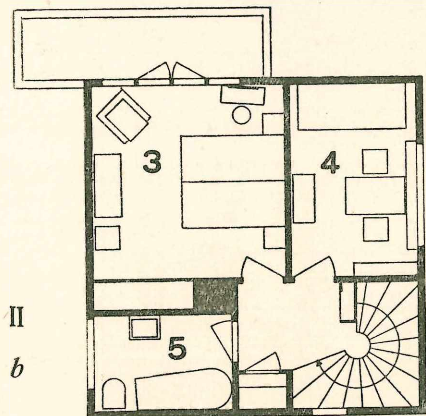
Bloko vert. piūvis



c

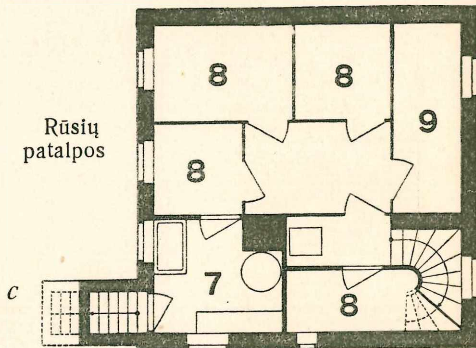
1758 (a, b, c, d) vaizd.

Arch. Birger Jonson 1930 m. Stockholmo statybos meno parodoje konkuravo su šios vilos projektu 2-4 žmonėms gyventi.



II

b



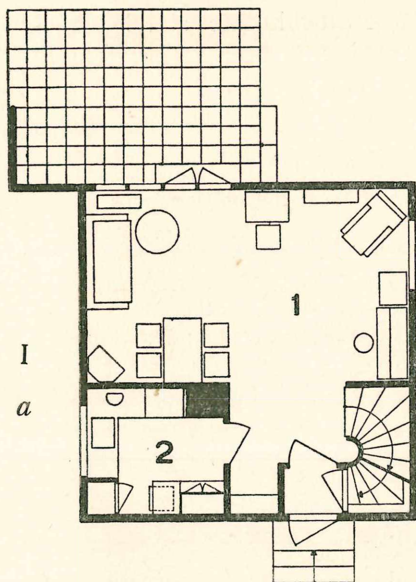
Rūsių patalpos

c

Miegamasis (4) 2 žmonėms

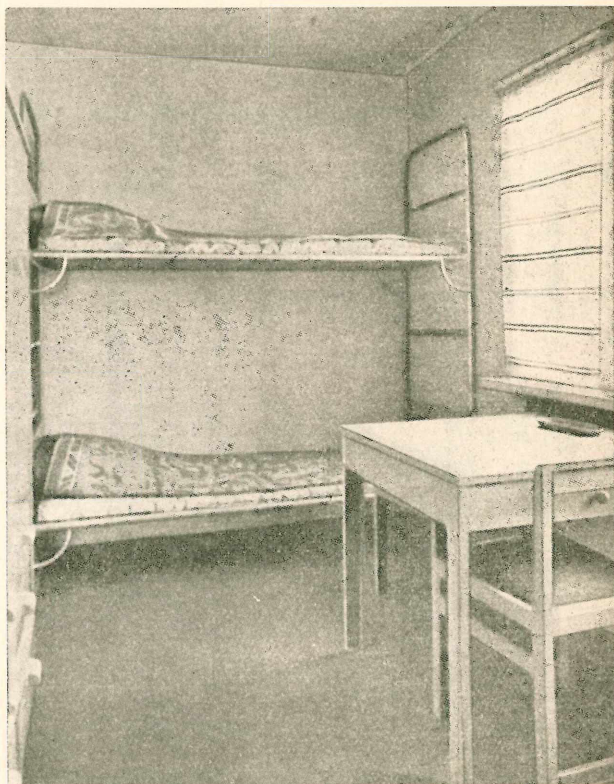
e

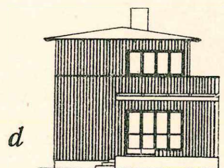




I

a





vilos fasadas

d

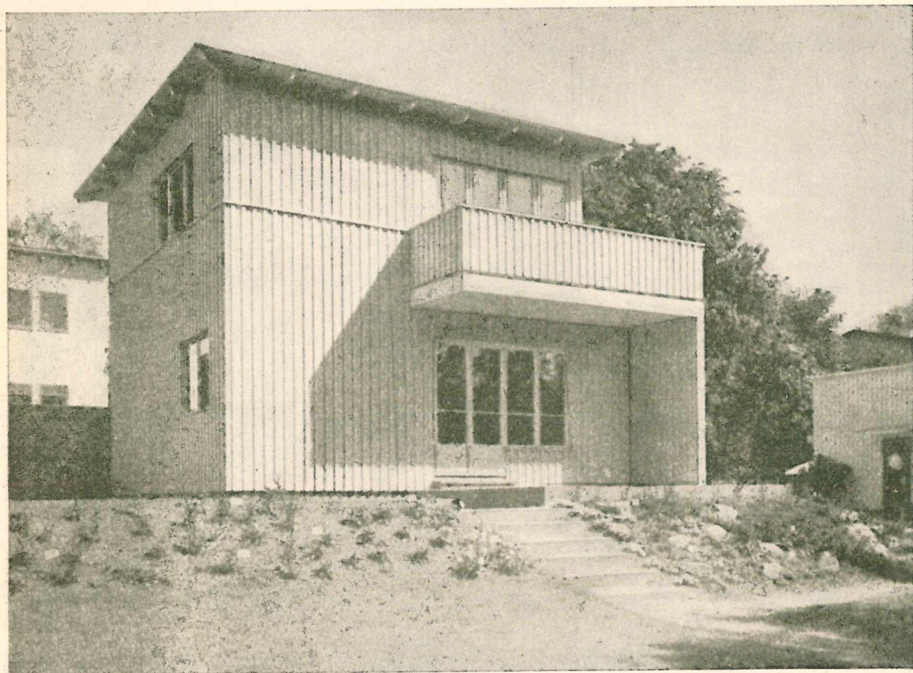


vilos patalpos { 1. kabinetas ir valgomasis, 2. virtuvė, 3. miegamasis 2 žm., 4. miegamasis 1-2 žm., 5. vonia, 6. laiptavietė, 7. skalbykla, 8. sandėliai ir 9. maisto sandėliai.

Statybos kaina 15250 kr. = 21350 lt.

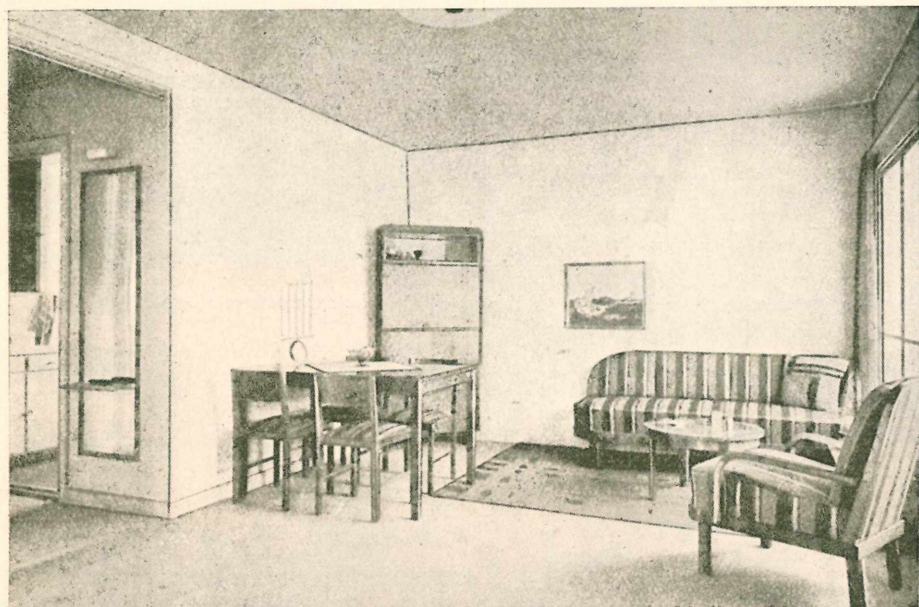
1759 (a, b, c, d, e) vaizd.

Vilos (žr. 1660 a, b, c, d, e v. planus) **perspektyva.**



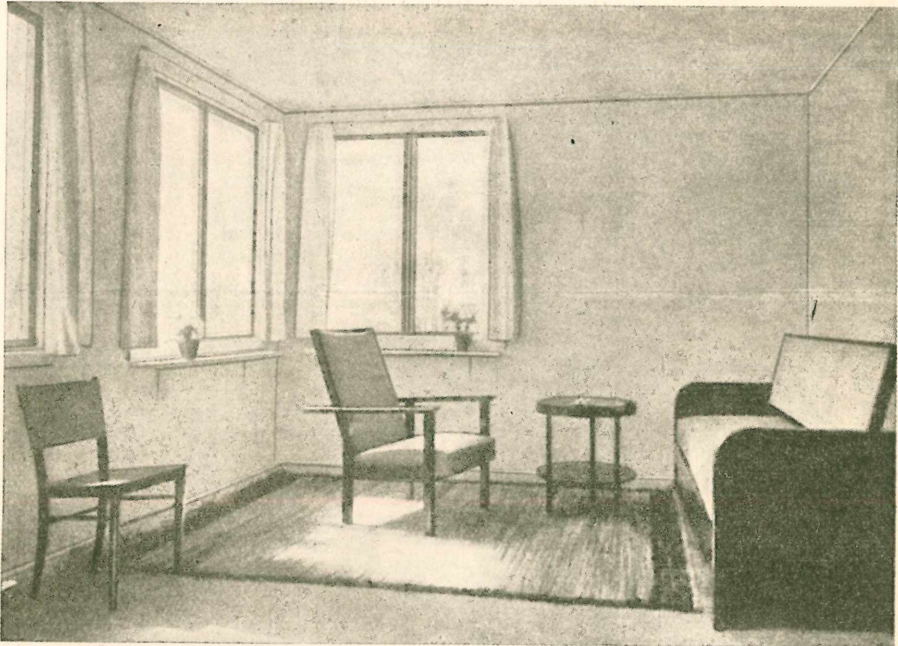
f

Kabineto ir valgomojo (1) kampo vaizdas.



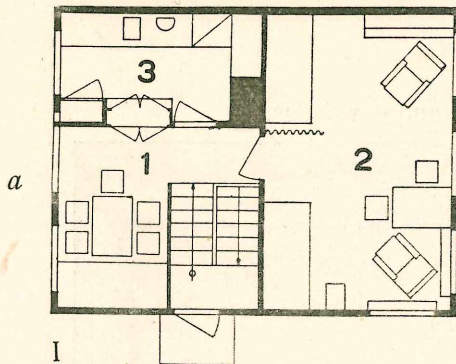
1760 (f, g) vaizd. *g*

Darbo kambario (2) su 3 gul. vietom išvaizda.

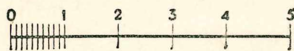


f

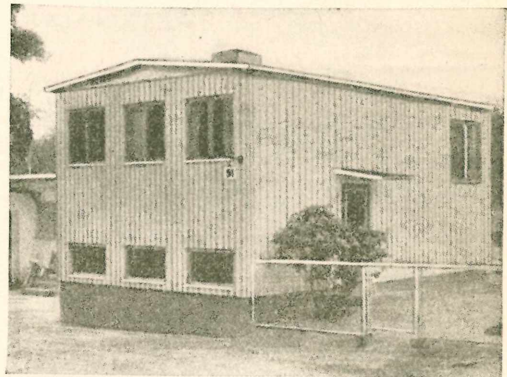
a



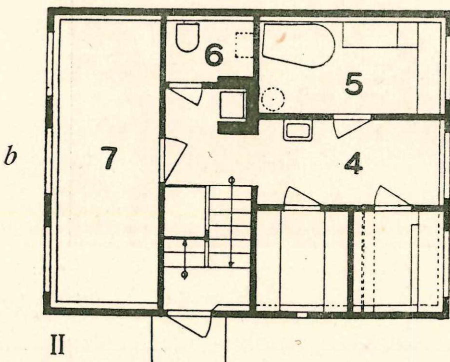
I



Vilos perspektyva



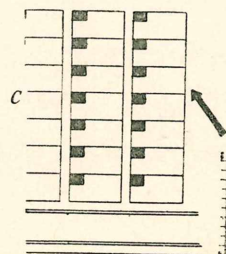
e



b

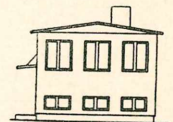
II

Miesto planas

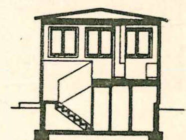


c

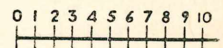
Fasadas ir piūvis



f



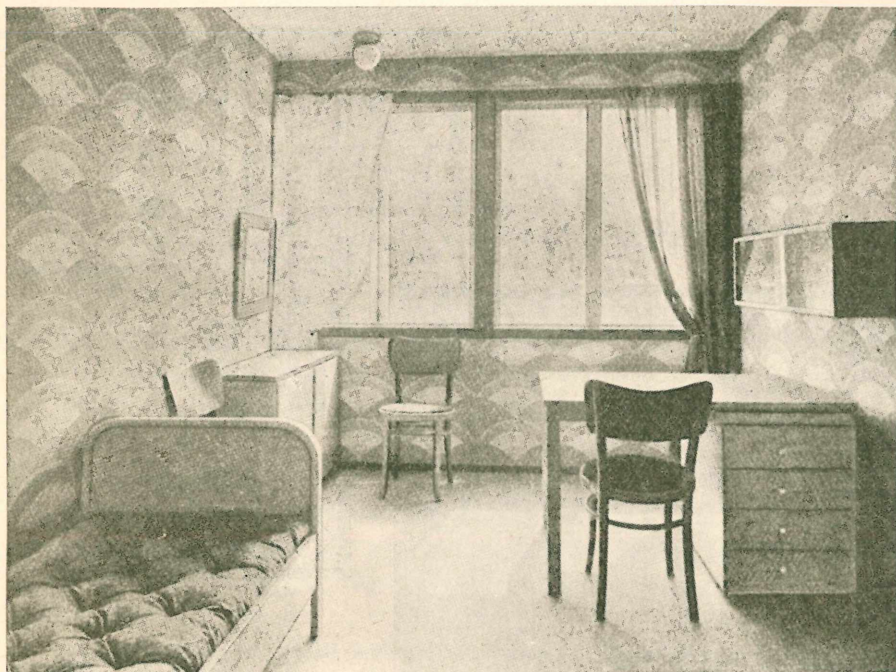
d



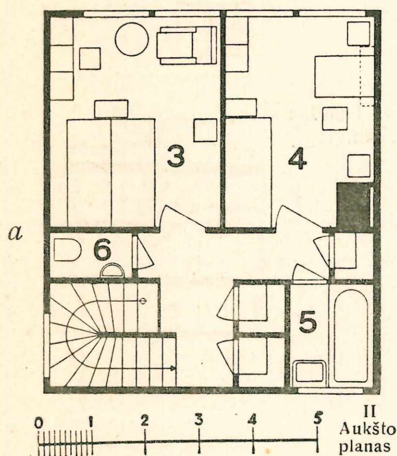
Arch. Uno Abrén 1930 m. Stockholm'e konkuravo su šiuo vilos projektu 2-4 žm. Kaina 10450 kr.

1761 (a, b, c, d, e, f) vaizd.

Miegamojo kambario (3) vaizdas.

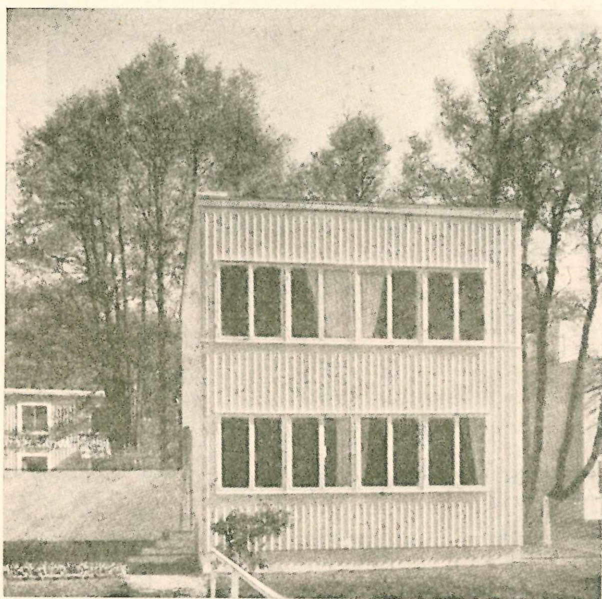


e



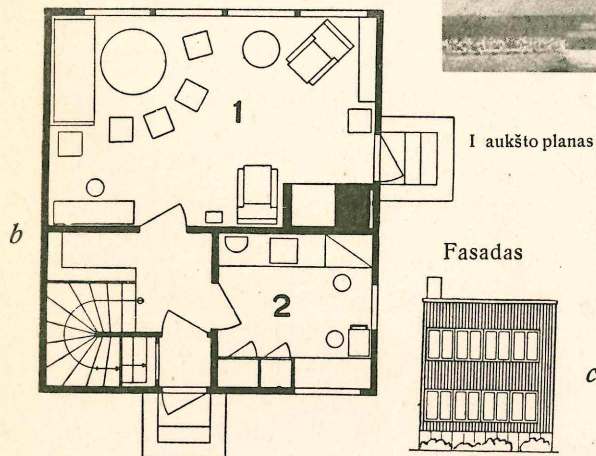
a

II Aukšto planas



d

Vilos fasadas



b

I aukšto planas

Fasadas

c

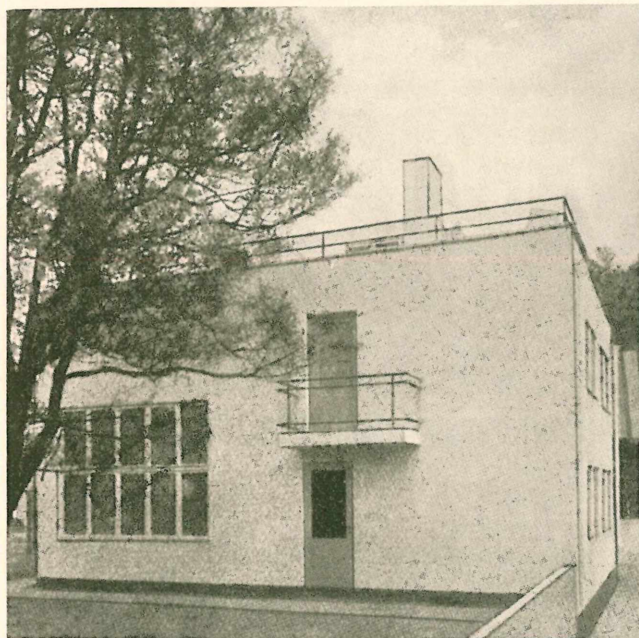
Arch. Sigurd Lewerenz konkuravo 1930 m. Stockholm'e su šios vilos projektu 4-5 žm. Jos kaina 16400 kr.

1. kabinetas ir valgomasis
2. virtuvė
3. miegamasis 2 žmonėms
4 mieg. 1—2 žm.
5. mieg. 1—2 žm.
6. vonia ir 7. WC

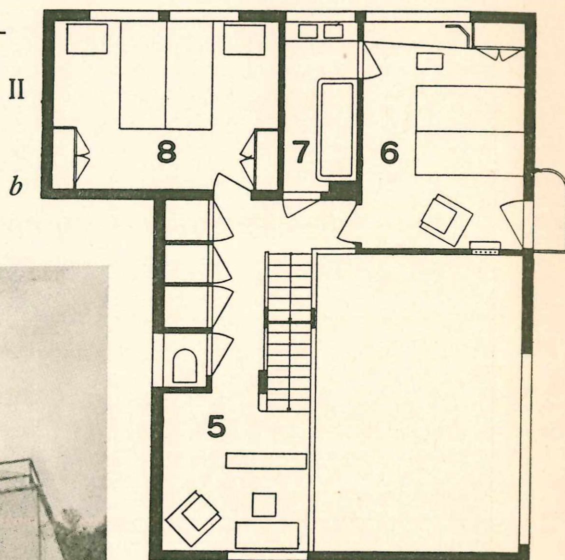
1762 (a, b, c, d, e) vaizd.

Architekto Kurt von Schmalensée (Norrköping) parodinis vilos projektas.

Vilos perspektyvinis vaizdas

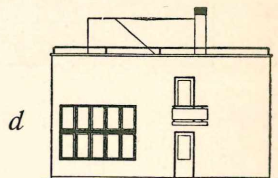


e



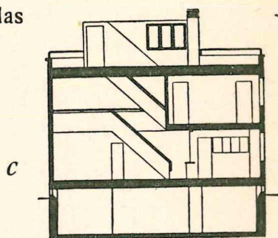
II

b

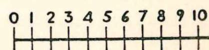


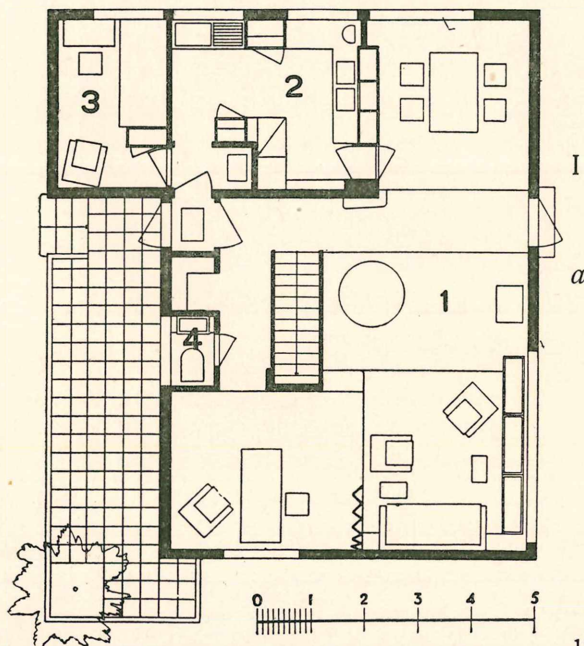
d

Vilos fasadas ir piūvis



c





I

a

Viloje numatyta:

1. kabinetas ir valgomasis
2. virtuvė
3. tarnaitei kambarys
4. patogumai
5. darbo kambarys
6. miegamasis 2 žmonėms
7. vonia
8. miegamasis 2 žmonėms
9. prie laiptų patalpa (viršum stogo)
10. viršum stogo terasa.

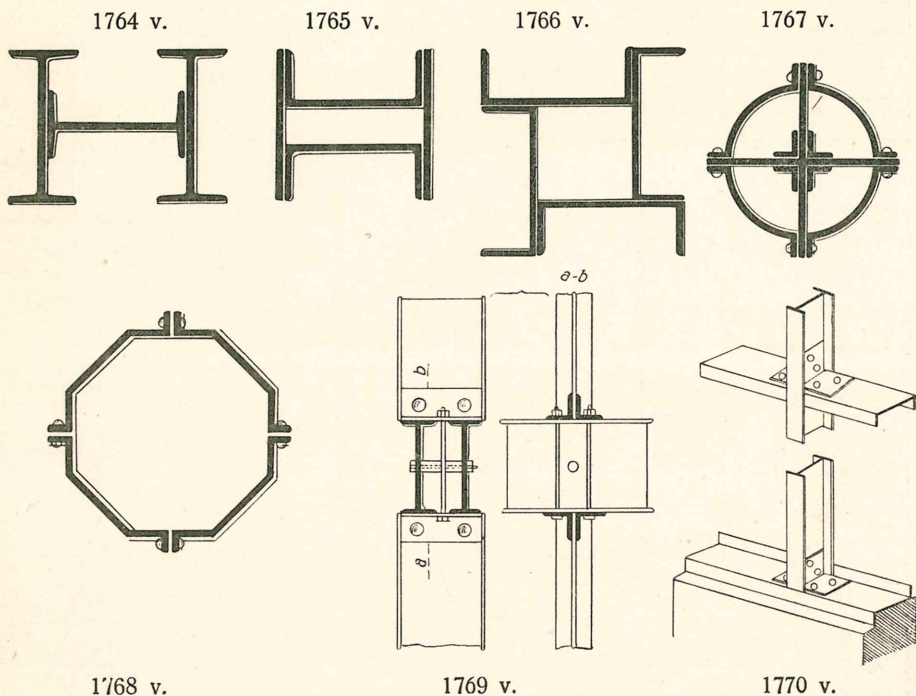
1763 (a, b, c, d, e) vaizd.

G. Geležinės sienos (Eisenwände, железные стены).

Geležinės arba plieninės sienos nedaromos masyvinės storos, kaip iš mūro ar medžio. Geležinės sienos reikia konstruoti taip, kad jos išeitų plonos, neperbrangios, bet tvirtos. Geležinėms sienoms mūrijami ar betonuojami pamatai, viršum jų išvedamas cokolis, ant cokolio dedamos ilginės sijos iš profiliuotos geležies |‾, ‾|_, |_|, ⊥, |—| ir k. ir jos kombinatų pritvirtinamos varžtais-ankeriais prie pamato. Ant horizontalinio sijinio geležies vainiko statomos iš profiliuotos geležies skeletas, padarant durims, vartams ir langams angas, toliau daromas profilinis viršutinis vainikas luboms ir stogui remti.

Jei pastatas yra kelių aukštų, tai daromi dar tarpaukštiniai vainikai.

Sienų susikirtimuose dažnai reikia sudaryti kombinuotus profilius, kaip parodyta žemiau (žr. 1764—70 v.v.).

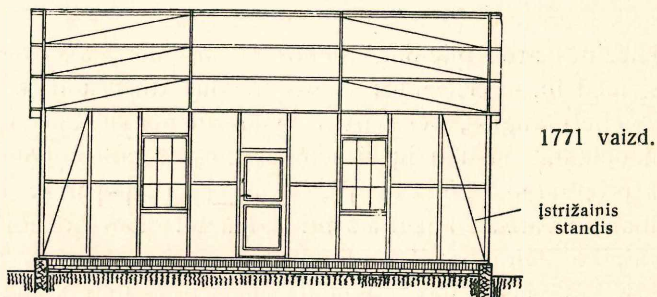


1764 v. 1765 v. 1766 v. 1767 v.

1768 v. 1769 v. 1770 v.

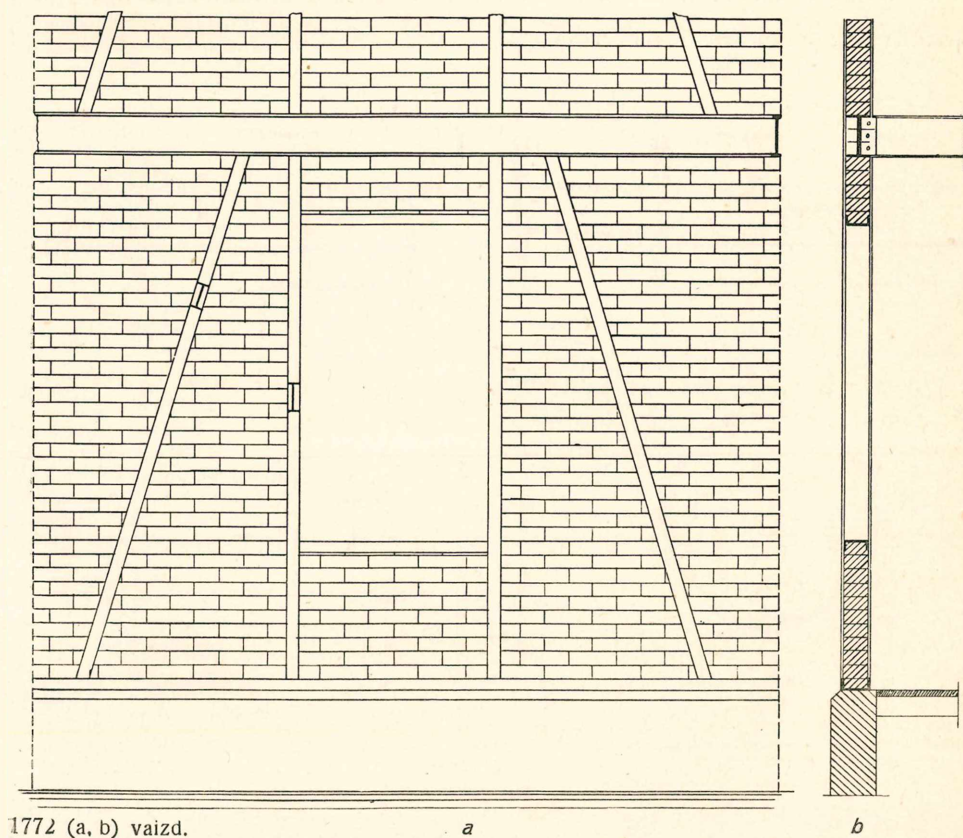
Vainikai, statramsčiai, įstrižainiai standžiai ir horizontalios sijos durims ir langams sudaro sienų skeletą; be to, panašiai sudaromas stogui skeletas, ir tie skeletai aptraukiami cinkuota paprasta skarda, arba daug tvirčiau — bangine cinkuota skarda, varžtukais ją pritvirtinant prie skeleto. Tuo būdu greit statomi šalti sargnamiai, sandėliai, garažai, cepelinai ir k.

Nusakytu būdu sukonstruoto geležinio trobesio išilginį piūvį, duodantį aiškų pamatinių konstrukcijų vaizdą, matome 1771 v.



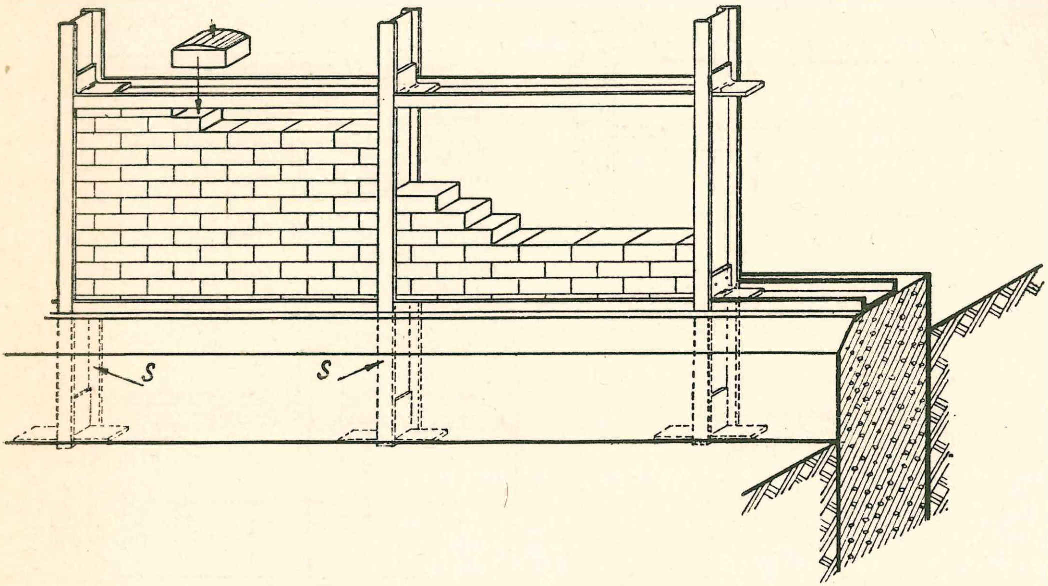
1771 vaizd.

Labai dažnai metaliniai skeletai esti užmūrijami viduryje, sudarant paprastas metalomūrines fachverkines sienas (žr. 1772 v.).



1772 (a, b) vaizd.

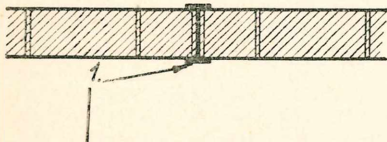
Kai kada metaliniai statramsčiai S apatiniais galais suleidžiami į pamato betoną, praplatinant galus prikniedytomis kampinėmis geležimis (žr. 1773 vaizd.).



1773 vaizd.

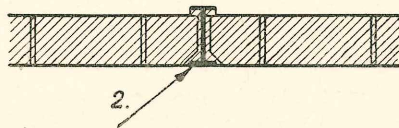
Metalinio skeleto plytomis užmūrijimas atliekamas kaip parodyta brėžinyje 1773 v. Pati viršutinė plytų eilė dedama ir su viršutiniu cem. skiedinio sluoksniu.

Jei siena netinkuojama, tai metalo dalys niekuo nepridengiamos (žr. 1774 v.). Jei sienos tinkuojamos, tai metalinės dalys pridengiamos papke ir užtraukiamos tinkleliu, kad neišmuštų juodos dėmės ir tinkas gerai laikytų (žr. 1775 v.).



plikas arba dažytas metalas

1774 vaizd.

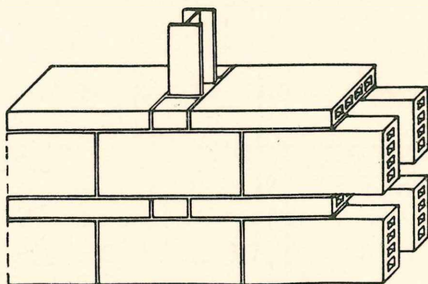


tinkui metalas pridengiamas papke ir viršum sieteliu

1775 vaizd.

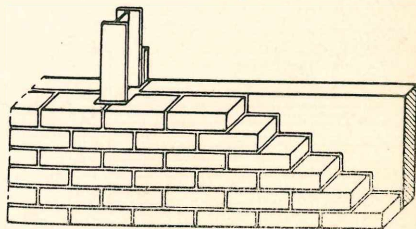
Plieninio fachverko protarpių šilto užmūrijimo ir karkaso nuo ugnies veikimo ir rūdijimo izoliacijos naujoviški būdai.

Užmūrijimas plytomis (Weltsteine).



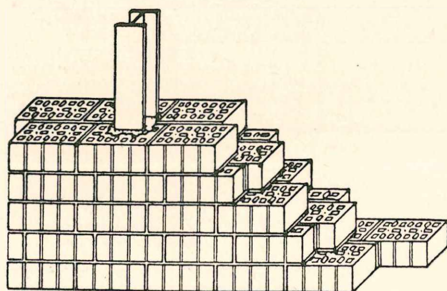
1776 v.

Skeletinio plieno karkaso apklojimas degtomis plytomis ir „Torfotekt" plokštinėmis plytomis.



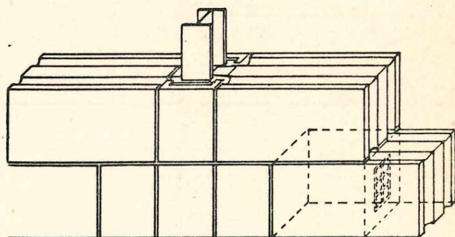
1776a v.

Apklojimas „Tuho" plytomis.



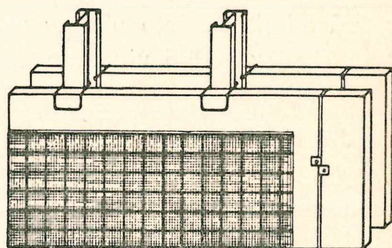
1777 v.

Skeletinio plieno karkaso uzmūrijimas dujabetonio tuščiaviduriais blokais (Gasbetonhohlblocksteine).



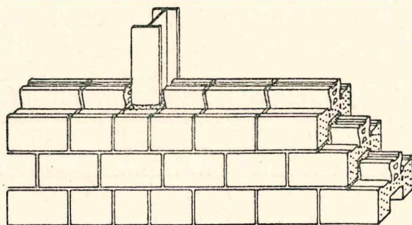
1778 v.

Skeletinio plieno karkaso apklojimas heraklito plytomis, padengiant jas prieš tinkuojant metaliniu tinklu.



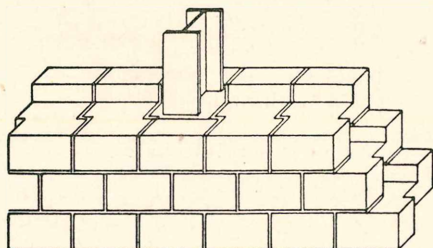
1780 v.

Užmūrijimas plytomis „Ludowici Nationalsteine".



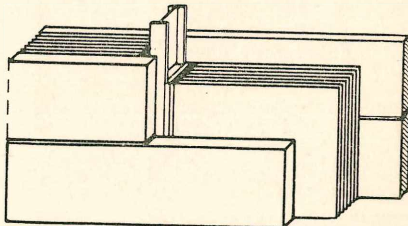
1779 v.

Užmūrijimas plytomis „Triolsteine".



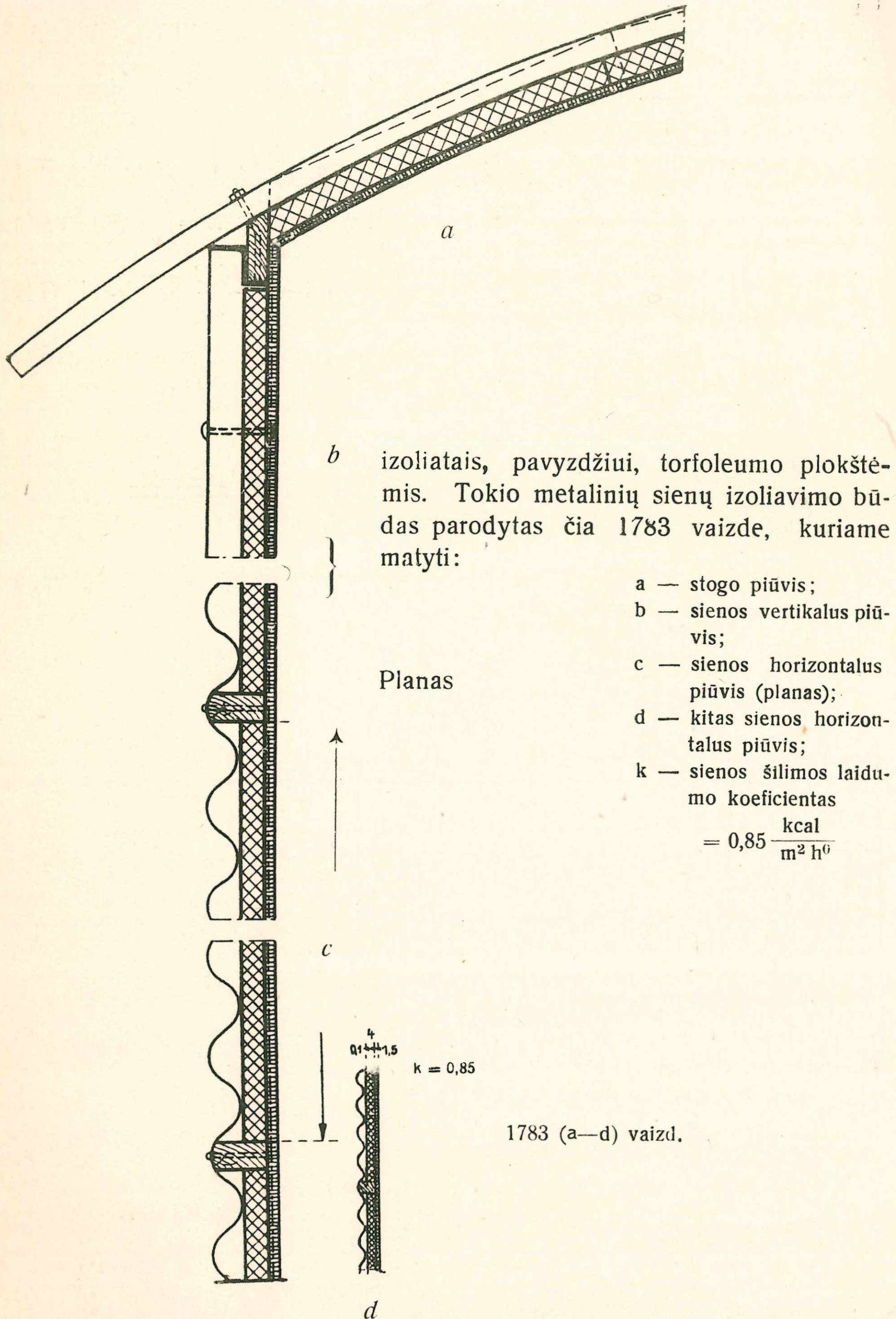
1781 v.

Plieno karkaso Pohlmann'o būdu apklojimas: „Pohlmannter mosbauweise": vidurinės plytos—tuščiavidurės, išorinės—plokštinės.



1782 v.

Metalas labai gerai praleidžia šilimą, yra šaltas, bet galima ir grynai metalinius pastatus padaryti šiltais, apmušant sienas ir lubas šiliminiais



izoliatais, pavyzdžiui, torfoleumo plokštėmis. Tokio metalinių sienų izoliavimo būdas parodytas čia 1783 vaizde, kuriame matyti:

a — stogo piūvis;
b — sienos vertikalus piūvis;
c — sienos horizontalus piūvis (planas);
d — kitas sienos horizontalus piūvis;
k — sienos šilimos laidumo koeficientas $= 0{,}85 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\,\text{h}^\circ}$

1783 (a—d) vaizd.

Geležinių sienų skaičiavimas.

Geležinių sienų skaičiavimui Janser ima komplikuotai apslėgintą sieną (savas svoris, stogas, kranas, vėjas) ir duoda apibendrintos formulės pado ankerui (F_e) ir pado ilgiui l (žr. piūvį ir planą) atitinkamai $\Sigma V_{1-n} = V$ ir M_e:

$F_e = \frac{1000}{\sigma_e}\left(\alpha\sqrt{M_e \cdot b} - V\right)$ · ir sienos pado skerspiūvyje ilgis $l = \beta\sqrt{\frac{M_e}{b}}$, kur V — suma vertikalių jėgų (t); $x = \frac{M_v}{V}$ (m); kada A ir G centre, tai $x = \frac{KC}{V}$ ir $V = A + G + K$;

α — sienos centro atstumas nuo ankero centro; $M_e = V \cdot r$ (tm); $e = \frac{M_H}{V}$ — perstumimas V pagelba M_H - (m); r yra perstumtos V nuo ankero centro atstumas (m); F_e — reikalingas piūvis (cm²)

$\alpha = \sqrt{\frac{15\sigma_b \cdot k}{3-k}}$ | $k = \frac{n\sigma_b}{n\sigma_b + \sigma_e}$, kada

$\beta = \sqrt{\frac{0,600}{\sigma_b\, k(3-k)}}$ | $n = \frac{E_e}{E_b} = 15$, tai veikia čia dedama lentelė:

σ_e	1100			1000			850			800			700			600			500		
$\frac{1000}{\sigma_e}$	0,909			1,000			1,176			1,250			1,429			1,667			2,000		
σ_b	k	α	β	k	α	β	k	α	β	k	α	β	k	α	β	k	α	β	k	α	β
50	0,405	10,8	0,107	0,428	11,2	0,105	0,469	11,8	0,101	0,484	12,0	0,099	0,517	12,5	0,097	0,555	13,1	0,094	0,600	13,7	0,091
45	0,380	9,90	0,116	0,403	10,2	0,113	0,443	10,8	0,109	0,458	11,0	0,107	0,491	11,5	0,104	0,529	12,0	0,101	0,575	12,7	0,098
40	0,353	8,95	0,127	0,375	9,26	0,124	0,414	9,80	0,118	0,428	10,0	0,117	0,462	10,5	0,113	0,500	11,0	0,110	0,545	11,6	0,106
35	0,323	7,96	0,141	0,344	8,25	0,137	0,382	8,75	0,131	0,396	8,94	0,129	0,428	9,36	0,125	0,467	9,84	0,121	0,512	10,4	0,116
30	0,290	6,95	0,160	0,311	7,21	0,155	0,346	7,66	0,148	0,360	7,84	0,145	0,391	8,22	0,140	0,428	8,66	0,135	0,474	9,19	0,129
25	0,254	5,89	0,186	0,273	6,13	0,180	0,306	6,53	0,171	0,319	6,68	0,168	0,349	7,03	0,161	0,385	7,43	0,155	0,429	7,91	0,148
20	0,214	4,81	0,224	0,231	5,00	0,217	0,261	5,35	0,205	0,273	5,48	0,201	0,300	5,78	0,193	0,333	6,13	0,184	0,375	6,55	0,175
15	0,169	3,68	0,289	0,184	3,83	0,278	0,209	4,11	0,262	0,219	4,22	0,256	0,243	4,46	0,245	0,273	4,75	0,232	0,311	5,10	0,219

Pavyzdys (žr. Stahl im Hochbau. 1938. S. 565):

$M_H = 60,0$ tm; $V = 40,0$ t; $b = 0,90$ m; $x = 0,15$ m; $\alpha = 0,35$ m.

$e = \frac{60,0}{40,0} = 1,50$ m | $r = 1,50 + 0,15 + 0,35 = 2,00$ m ir $M_e = 40,0 \cdot 2,0 = 80,0$ tm.

$\sqrt{80,0 \cdot 0,90} = 8,49$; $\sqrt{\frac{80,0}{0,90}} = 9,43$.

Jei įtempimų santikis yra $\alpha/\beta = 40/850$, $30/850$, $20/850$, tai turėsime:

40/850 : $F_e = 1,176\,(9,80 \cdot 8,49 - 40,0) = 50,9$ cm² $= 2$ ф $2^3/_4$″, $l = 0,118 \cdot 9,43 = 1,112$ m

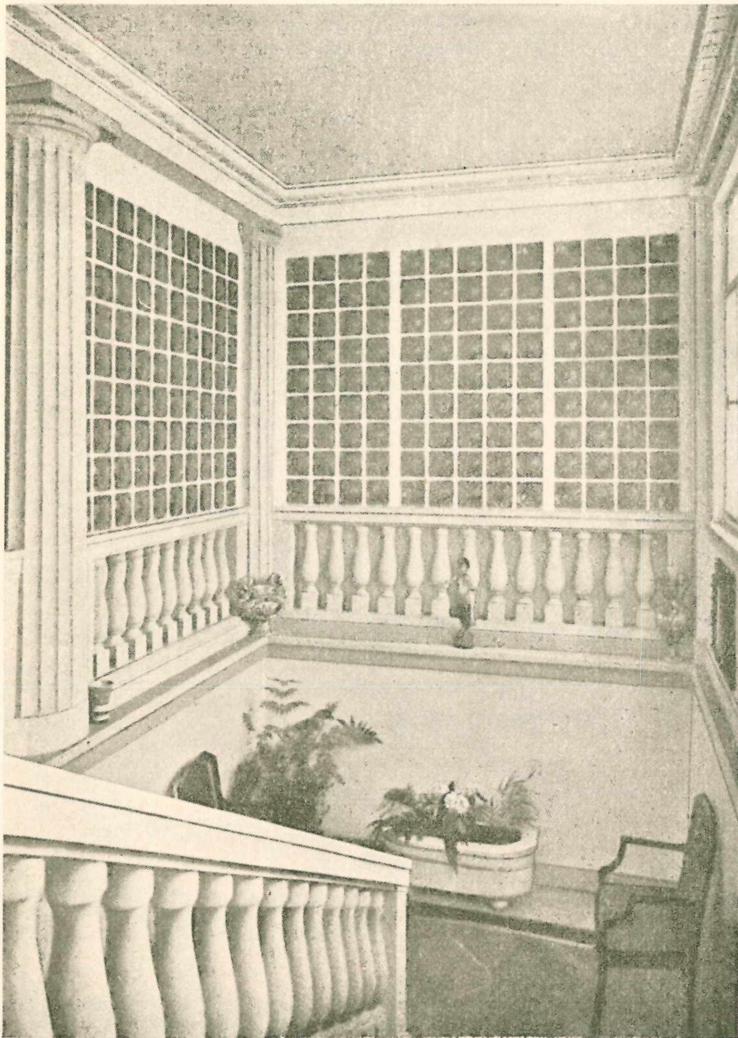
30/850 : $F_e = 1,176\,(7,66 \cdot 8,49 - 40,0) = 29,4$ cm² $= 2$ ф 2″; $l = 0,148 \cdot 9,43 = 1,391$ m.

20/850 | $F_e = 1,176\,(5,35 \cdot 849 - 40,0) = 6,35$ cm² $= 2$ ф 1″; $l = 0,205 \cdot 9,43 = 1,935$ m.

Jei $\sigma_b : \sigma_e = 30/850$, tai: ankero $Z = 29,4 \cdot 0,85 = 25$ t; $V = 40,0 + 25 = 65$ t; atstojamosios D atstumas $= \frac{80.0}{65} = \frac{M_e}{V} = 1,231$ — guli už vidurinio trečdalio (Kern); kada betonui tempimas neleidžiamas, tai slėgiamos plokštės ilgis: $3\varrho = 3 \cdot (1,391 - 1,231) = 0.48$ m: nulinės linijos atštumas nuo slėgiančios briaunos: $x = k \cdot l = 0,346 \cdot 1,391 = 0,48$ m slėgimo jėga $= (30,0 \cdot 0,48 \cdot 0,90)\ 1/2 = 65,0$ t — pasitikrinanti jėga.

H. **Stiklinės sienos** (Glaswände, стёкольные стены).

Stiklinėms sienoms vartojamos tuščiavidurės plytos, šiltos, lengvos, paprastai su plonomis sienelėmis, bet ir greit dūžta; būna įvairios formos ir dydžių; vartojama sienoms, langams ir brandmaueriams; prancūzų firma St. G o b a i n gamina stiprias į vidų gaubtas plytas dydžių 30×30×10 cm; os yra visai plynos, su įgaubtais visais šonais, kad, mūrijamos, geriau susijrištų su skiediniu (1 c : $^2/_5$ kalk. : 3 sm) ir t v i r č i a u laikytų.

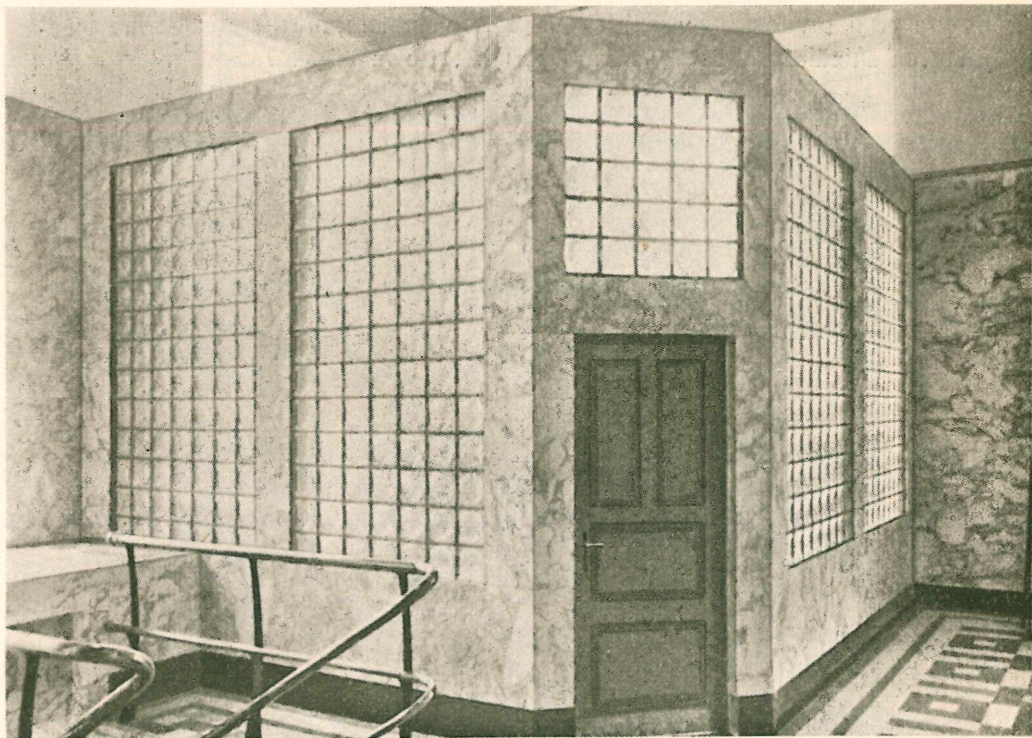


Laiptinė iš stiklinių pilnavidurių sienplyčių **„Sunfix-Nevada"** 1784 v.

Iš tų plytų buvo pastatytas 1937 m. Paryžiaus Pasaulinėje Parodoje visas stiklinis paviljonas (Firma St. Gobain, žr. Statyba I T. 241 p.).

Taip pat yra sienoms vartojamos pilnavidurės stikliaplytės firmos „Sunfix-Nevada“ ir kitos. „Sunfix“—stiklitai yra labai tvirti ir įvairūs. Iš jų mūrijamos šviesios sienos, klojamos grindys su geležies ar gelžbetonio sijomis ir daromos šviesios lubos.

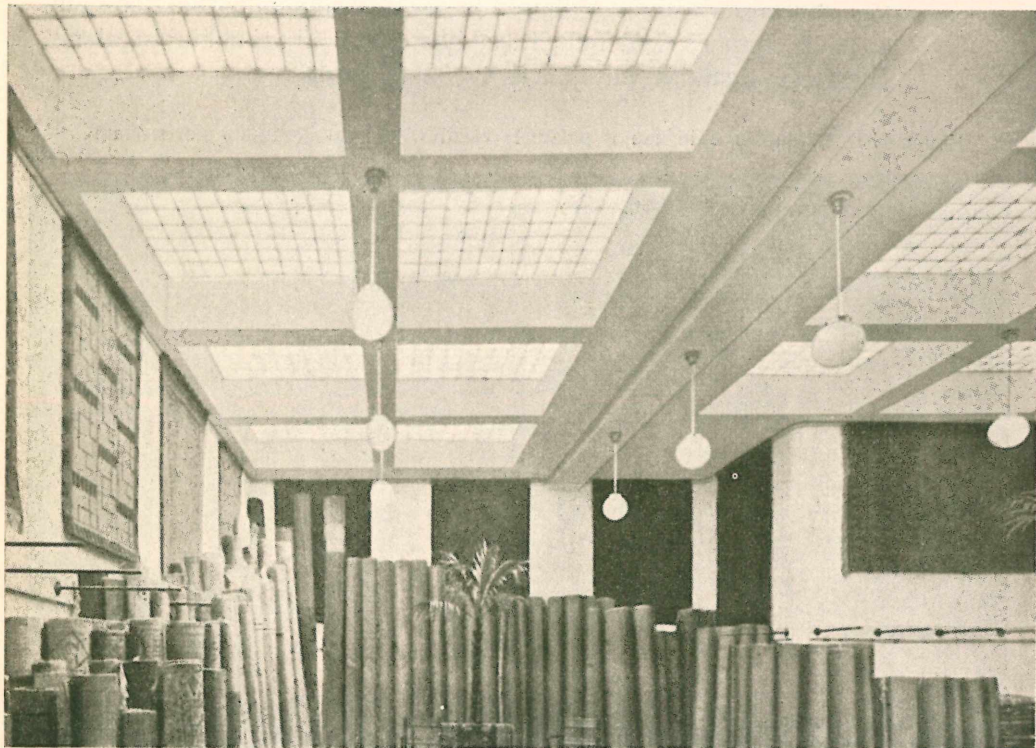
Sienų, lubų ir grindų stikliniai pavyzdžiai yra matomi iš 1785—8 vaizdų.



Iš laiptinės stiklinis prieškambaris iš stiklitų „Sunfix-vNeada“
1785 vaizd.

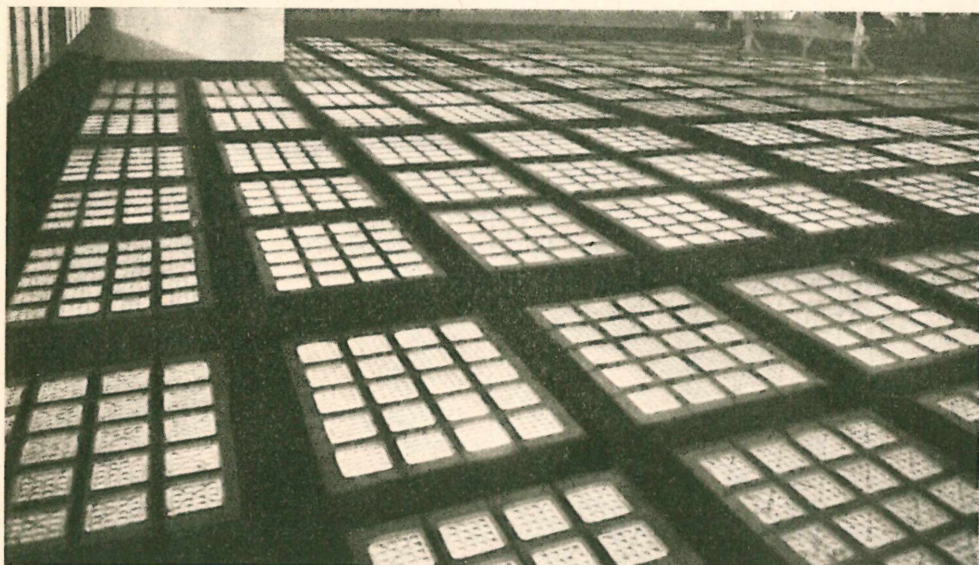
Stiklinėms luboms, kurios turi patalpoms duoti ypatingai daug šviesos, yra vartojamas stiklitas „Sunfix-Maximalith № 40“ ant gelžbetonio plonų sijų (žr. 1786 v.).

Čia 1786 vaizde matome gražias šviesias sandėlio lubas iš stiklitų „Sunfix-Maximalith № 40".



1786 vaizd.

Stiklinės su gelžbetonio sijelėmis (Glaseisenbeton) grindys iš „Sunfix-Quadralith № 152" stiklaplyčių.

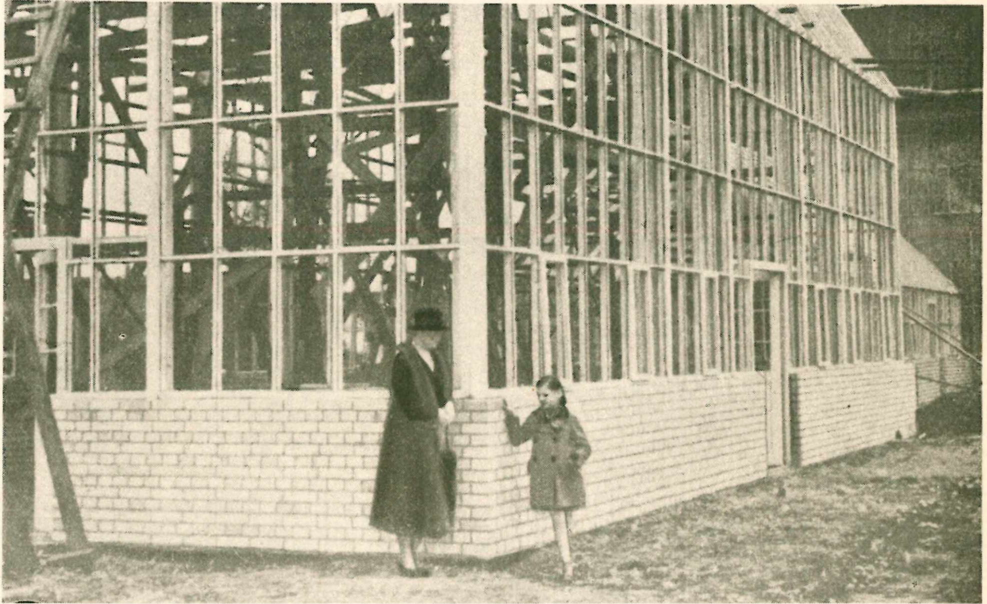


1787 vaizd.

Šiais laikais statyboje yra vartojami visokeriopi stiklai:

1. Pastiras stiklas (Rohglas) atliejamas iki 3—9 mm storio. Šios rūšies stiklas vartojamas palminių ir bendrai šiltnamių stiklinėms sienoms ir stogams, kad būtų išskaidyta šviesa ir nekenktų augalams. Šiltnamiams stiklas vartojumas 4—5 mm storio.

Kauno U-to Botanikos sodo naujos palminės vaizdas. Stiklo (Rohglas) storis 4 mm.



788 vaizd.

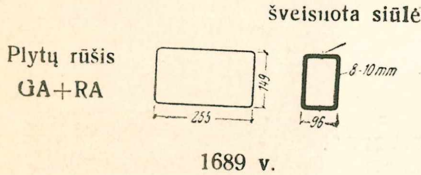
2. Gelžstiklis (Drathglas) gaunamas armatūros įvalcavimu į liejamą pastirą stiklą (Rohglas) ir vartojamas grindims ir sienoms.
3. Prizminis stiklas, kaip Sunfix—stiklitas ir kiti.
4. Čerpinis stiklas, liejamas čerpių formose, duoda čerpinį stiklą stogams dengti.
5. Sienplytės (Glaswandplatten, Glasfliesen) vartojamos sienoms, kaip Sunfix-Nevada ir k.
6. Elektrastiklis (Elektroglas) gaminamas iš kvadratėlių 10×10 cm, sujungiamų vario juostomis (3 mm storio) elektriniu būdu į žymias plokštes.
7. Įvairūs langams ir sienoms nepermatomi stiklai.

Literatūra:

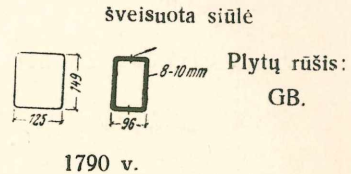
Korn, A.: Das Glas im Bau und als Gebrauchsgegenstand.
Zschacke, Fr. H,: „Das Glas, seine Enstehung und Anwendung".
St. Lucas: Deutsche Glaserzeitun, Berling.
DIN 1249: Fensterglas, Sorten, Dicken, Prüfverfahren.
Karl Berlitz: Neue Bauarten.

„Gerrix-Vakuum" statybinis stiklas.

Naujos rūšies statybinis stiklas „Gerrix-Vakuum" yra tuščiaviduris su sienelių storiu 8—10 mm. To stiklo išoriniai dydžiai būna: 255 mm×149 mm×96 mm ir 125 mm×149 mm×96 mm (žr. 1689-90 v.).



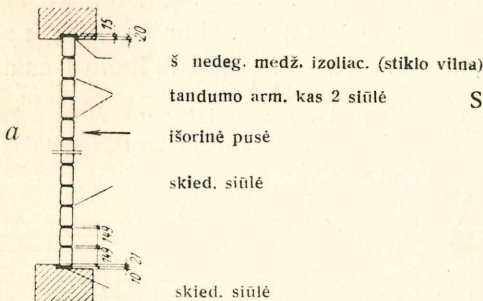
1689 v.



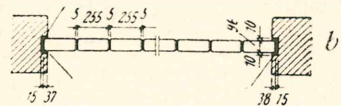
1790 v.

Iš šios rūšies tuščiavidurių stklo plyių galima stiklines sienas sudėti iki 4 m² ploto, dedant kas antra siūlė armatūrą iš „Streckmetall".

Stiklines sienos vert. piūvis.



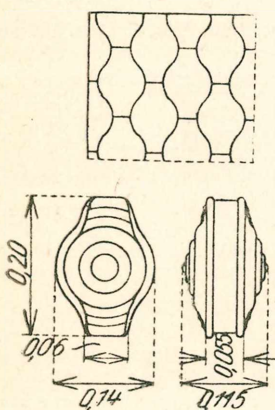
Stiklinės sienos horizontalus piūvis



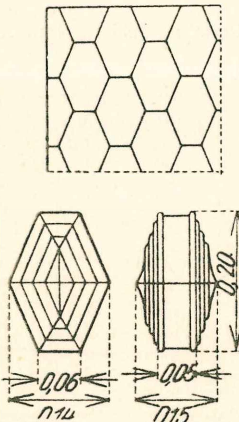
1791 (a, b) v.

Stiklinė siena (~ 4 m²) įleidžiama viršum, apačioje ir šonuose bent per 3,5 cm į mūrą ar betoną; stiklaplyčiai sudedami į sieną su kalkiniu skiediniu.

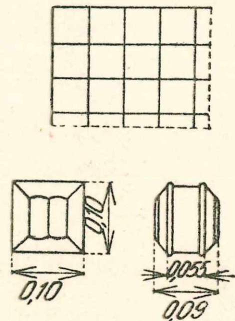
Kiti stiklaplyčiai, jau labiau išmėginti ir žinomi, yra šie:



1792 v.



1793 v.



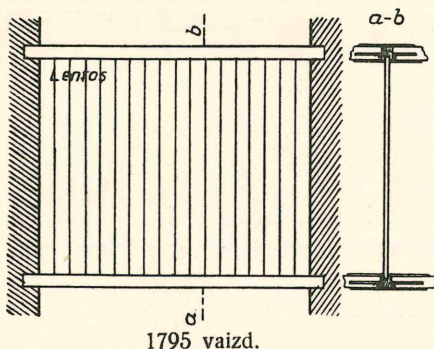
1794 v.

I. Pertvarinės sienos (Zwischenwände, перегородки).

a. Medinės pertvaros.

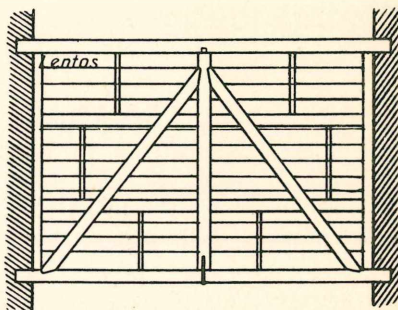
Pertvarinės sienos pertveria didesnes patalpas į mažesnes; jom nereikia užkrauti jokių pašalinių svorių, jos privalo atlaikyti tik jų pačių svorį, būti, galima lengvesnės, nepraleisti garso, nebijoti ugnies, greit pastatomos, lengvai išardomos ir kiek galima pigesnės. Statybos istorišku atžvilgiu pirmoje eilėje bus medinės pertvaros, būtent, netinkuotos, — geriau iš špuntuotų obliuotų lentų, dažytos, ir tinkuotos — iš paprastų lentų 1-os ar 2-jų eilių

Vienaeilė stačialentė pertvara (tarp dviejų sijų)



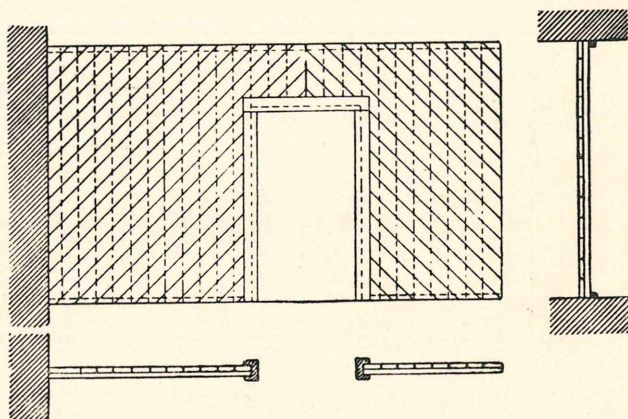
1795 vaizd.

Dvieilė lentinė pertvara su pakabiniu skeletu vienoje vietoje



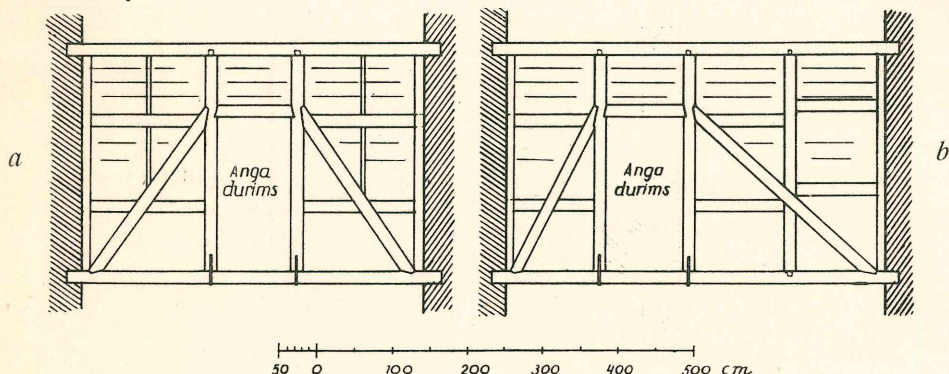
1796 vaizd.

Dvieilė lentinė, be skeleto, pertvara remiasi į grindis ir gali būti nedažyta, dažyta, tinkuota



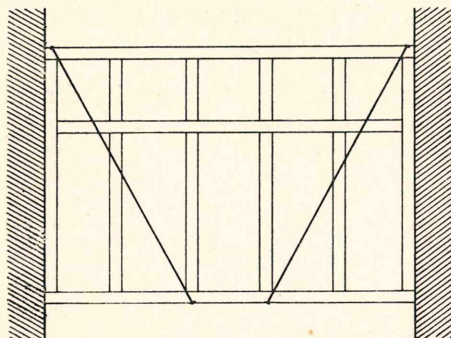
1797 vaizd.

Ilgesnėse pertvarose skeletai gali būti pakabiniai dviejose vietose (žr. 1798 (a, b) v.v.). Jei pertvaroje reikalingos durys, tai pakabinės sijos gali būti durims rėmais. Apatinio pertvaros balkio pakabinimas daromas centriniu, bet gali būti ir ekscentriniu.

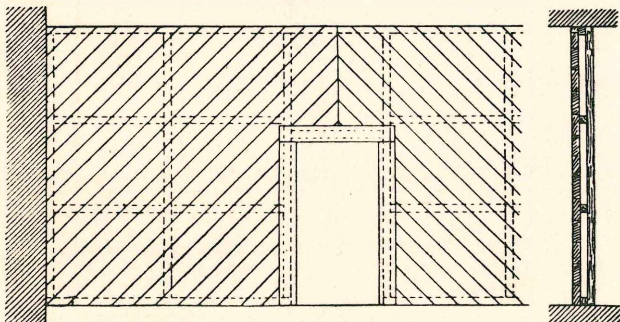


1798 (a, b) v.

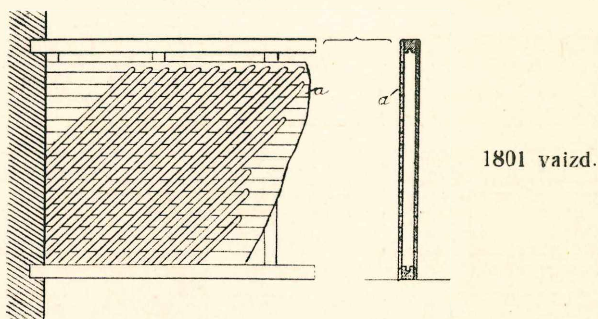
Kai kada pertvara pakabinama ištisomis plieno stygomis (žr. 1799 v.).


1799 vaizd.

Paprastai neperilgos pertvaros (iki 6 m) konstruojamos iš statramsčių ir horizontalių sijų su abipusiu lentiniu apmušalu iš $2^1/_2$—4 cm storio lentų.


1800 vaizd.

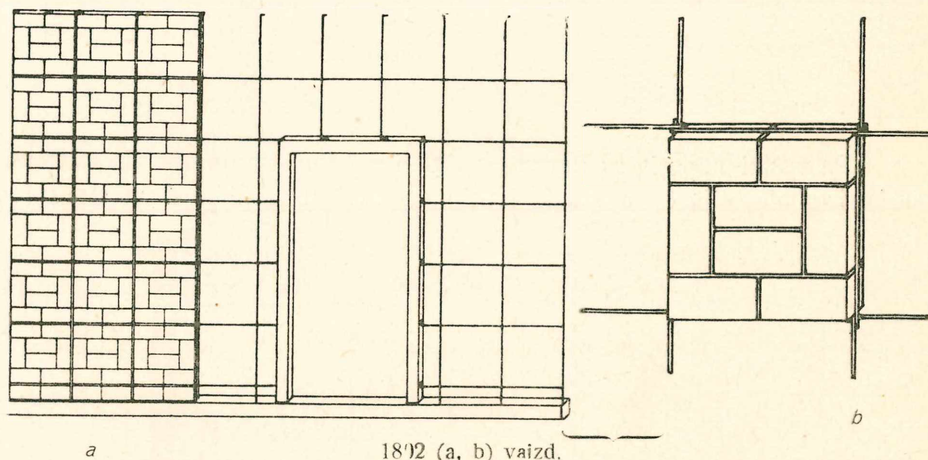
Kada lentinės pertvaros būna tinkuojamos, tai lentas reikia apmušti balanomis; storesnėmis balanomis (1—$2^1/_2$ cm) apmušama tik viena kryptimi, o plonesnėmis (3—4 mm) — dviem kryptimis, sudarant langiukus maždaug 10×10 cm.



1801 vaizd.

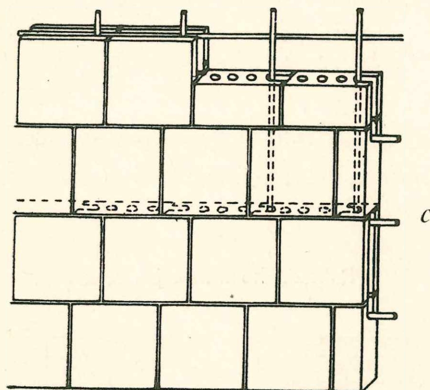
Tuščias vietas tarp lentų galima užpilti piuvenomis su kalkėmis, šlaku, spaliais, durpėmis, užkimšti šiaudamoliu ir kt.

Prüss daro plytines sienas su plieno kvadratiniu tinklu ir kvadratai (53×53 cm) užmūrijami gražiai plytomis (žr. 1782 (a, b) vaizd.).



1802 (a, b) vaizd.

Plieno tinklą galma užmūryti tuščiaviduremis molinėmis plytomis (žr. 1803 (c) vaizd.) arba lengvais tuščiaviduriais betonitais (gelžbetonio, šlakbetonio, bimsbetonio ir k.).



1803 vaizd.

Čia plieno strypinis tinklas užmūrytas degtomis tuščiavidurėmis molinėmis plytomis.

b. Mūrinės pertvaros.

Mūriniuose pastatuose prie masyvinių grindų labai tinka nedegamos pertvaros iš įvairių betonitų, gelžbetonio ir kt.

Mūrijant plytines pertvaras tvirtesnes, yra dedama plokštinė geležis ~ 2×20 mm horizontalėse siūlėse kas 3-čia siūlė (žr. 1802 v.); durų rėmai jungiami su plytų pertvara lenkta geležimi ~ 5×25 mm, prikalant jos užlenktą galą dviem vinim, o kitą galą (~ 8 cm ilgio) įmūrijant į sieną.

v. l.

8cm.

2x20mm. juost. gel.

v.l. — ženklinė vert. linija; plytinių pertvarų storis ½—1 pl.

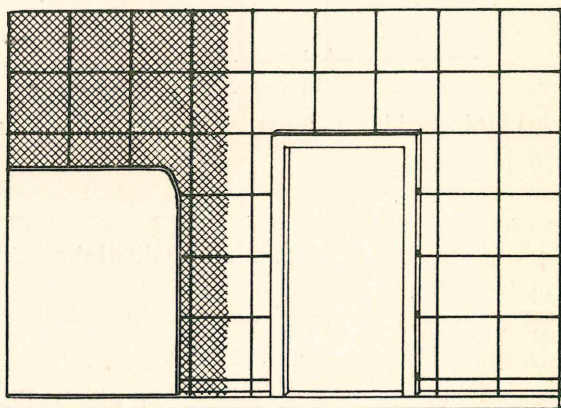
1804 vaizd.

c. Tinkinės sienos.

Ant plieninio strypinio karkaso (7—8 mm ⌀) su strypu 40—50 cm protarpiais galima užtempti metalinį tinklą ir juos kartu užtinkuoti. Tokia karkastinklė tinkuotsienė yra aplamai vadinama Rabitz'o siena (Rabitzwand). Ji dar vadinama skiedinine siena (Mörtelwand), nes tos sienos masė reikalauja daug skiedinio.

Vertikalių strypų galai įleidžiami į medines sijas, arba, esant masyvinėms grindims ir luboms, galai įleidžiami į betoną įdėtas kaladėles ar kokiu nors kitu būdu įstiprinami.

Rabitz'o konstrukcijos siena.



1805 vaizd.

d. Plytinės pertvaros iš plokštinių plytų ir kitų specialių rūšių plytų.

Pertvarinėms sienoms labai dažnai esti vartojamos gipsinės plytos ir įvairiausių rūšių, formų ir dydžių specialios pertvaroms plokštinės plytos su plyniais ir sušiurkštintais paviršiais (žr. šioje knygoje ortarpines sienas ir tuščiavidures plytas ir I T. 77 p.). Be kita ko svarbus yra tinkuotų pertvarų storis: jis būna 6 - 8—10—12—15 cm.

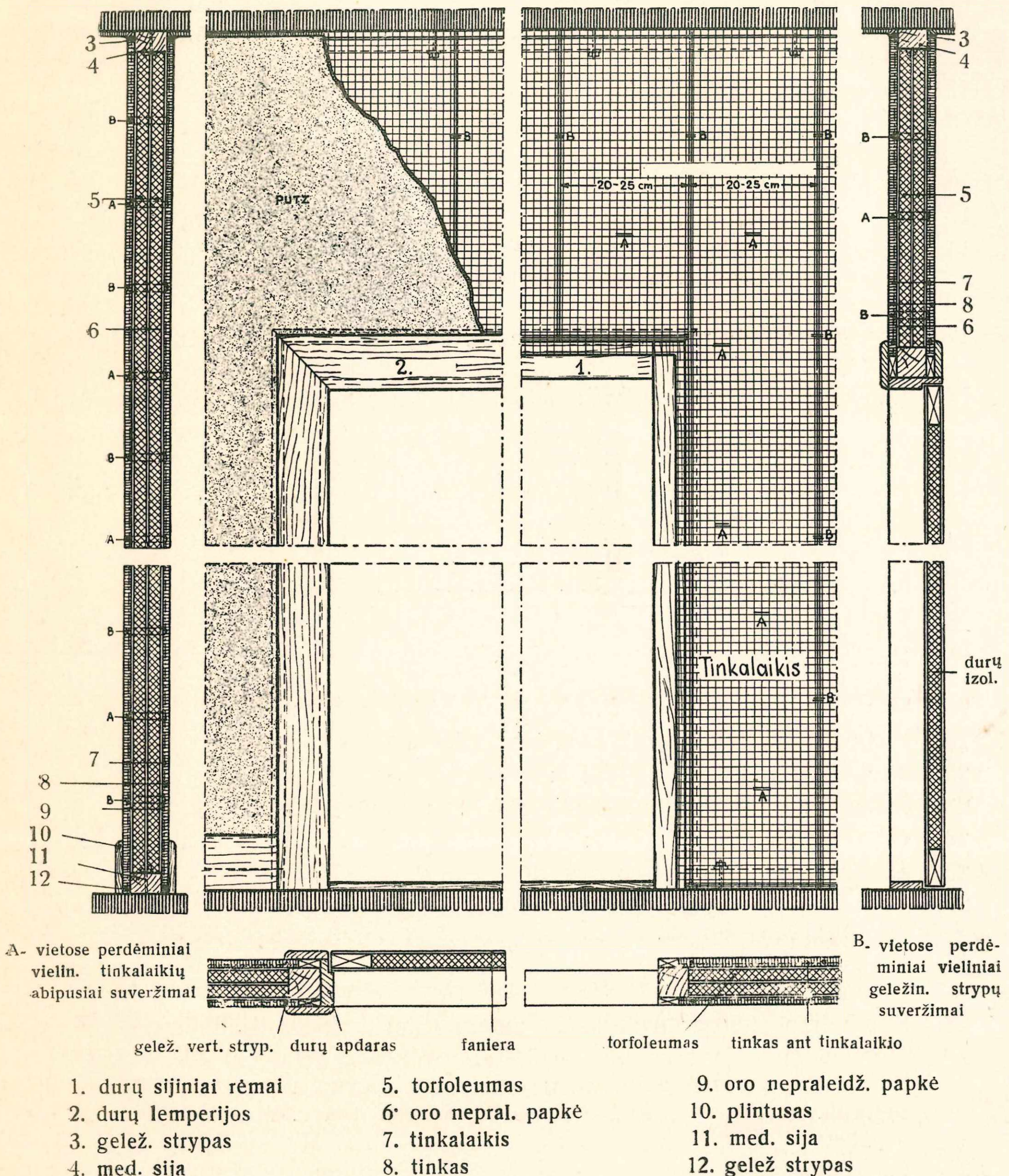
e. Apmušalinės pertvaros iš įvairių izoliacinių medžiagų.

Daromas lengvas pertvaroms, dažniausiai medinis, skeletas, kuris abipusiai aptraukiamas nestora plokštine medžiaga, pavyzdžiui, heraklito 2,5 cm storio plokštėmis. Galima imti storesnės plokštės (heraklito 5 cm) ir jomis užpildyti skeleto protarpius ir nutinkuoti. Tam tikslui gerai tinka ir Kaune gaminamas izolit'as. Galima vienaeilę lentinę pertvarą apmušti iš vienos ar abiejų pusių mazonitu, terraxitu, insulitu, celoteksu, treteksu, šiauditu, torfoleumu, Gerrix-stiklavilniu (Gerrix-Glaswollematten) ir kt.

Kai kur bus naudingos ir gelžbetonio sienos, apmušamos izoliatais.

Torfoleumas ir daugelis kitų šiliminių medžiagų yra kartu ir garsą duslinančios medžiagos; be to jos yra lengvos ir palyginamai pigios medžiagos ir parankios darbui. Todėl jos labai tinka pertvarinėms sienoms. Tokią sieną iš torfoleumo žr. 1805 v.

Iš abiejų torfoleumo sienos pusių padėti vertikalūs geležiniai strypai nuo lubų iki grindų ir B vietose suveržti perverta viela, o A vietose taip pat perverta viela abipusiai suveržti tinkalaikiai iš vielos tinklų.



1806 vaizd.

PANAUDOTA LITERATŪRA.

1. *Prof. Dr. Ing. Hugo Ebinghaus*: Der Hochbau. 2-te Aufl. 1939.
2. *Prof. Schmidt*: Handbuch des Hochbaues. 4 Teile.
3. *Prof. Mohr Silvio*: Der Hochbau. Wien. 1936.
4. *Dr. I. A, v. Monroy*: Das Holz. Berlin. 1929.
5. *Prof. Dr. Ing. Jobst-Siedler*: Die Lehre vom neuen Bauen. Berlin. 1933.
6. *L. Sautter*: Wärme- und Schallschutz im Hochbau. Bauwelt. 1933. Berlin.
7. Rietschels Leitfaden der Heiz- und Lüftungstechnik. Berlln. 1934.
8. Verein Deutscher Eisenhüttenleute: Stahl im Hochbau. 10 Aufl. 1938. Berlin.
9. *Prof. Stat. inž. Jonas Šimoliūnas*: Statyba. I T. 1937. Kaunas.
10. „ „ „ „ „ Statyba. II T. 1939. Kaunas.
11. *Проф. А. А. Серк*: Курс Архитектуры. Гражданские и Промышленные здания. Том первый: Госстройиздат 1938
    Том второй 1939
12. *Esselborn*: Lehrbuch des Hochbaues. I Band. 2-te Aufl. 1913. II Band-2-te Aufl. 1920.
13. *Инж. В. И. Скавронский*: Облицовочные Материалы. Госстройиздат. 1939.
14. *Проф. А. Г. Панютин*: Стройиздат. 1939.
15. *Инж. И. Р. Менделевич*: Плотничные и столярные работы. Строй издат Наркомстроя. 1940.
16. *Проф Г. Кирштейн*: Строительное Искусство.
17. *Karl Berlitz*: Neue Bauarten. Berlin. 1940.
18. *Ernst Lübcke*: Schallabwehr im Bau- und Machinenwesen. Berlin.
19. *М. И. Киссин*: Отопление и вентиляция. Стройиздат Наркомстроя. 1940.
20. *Prof. K. Vasiliauskas*: El. Medžiagų Atsparumo Kursas. 1935. Kaunas.
21. Lietuvos Inž. Draugijos žurn.: Technika ir Ūkis.
22. Technikos Fakulteto žurnalas: Technika.
23. Žurnalai: Bauingenieur, Bautechnik, Bauzeitung ir kiti.
24. *Otto Frick* und *Karl Knöll*: Die Konstruktionen von Hochbauten. 1930.
25. *R. Schindler*: Handbuch des Hochbaues.
26. Žurnalas: Heraklit. Rundschau. Monatsschrift für Neuzeitliches Bauwesen. 1933—9 ir k.
27. Žurnalas: Bauwelt (Zeitschrift für das gesammte Bauwesen). Sonderdruck aus Heft 9. Berlin. 1931. ir k.
28. Stokholmo 1930 m. parodos duomenys (Stockholms Utställningen 1930).
29. Московский Государственный Строительный Трест „Мосстрой“: Пояснительная записка и технические указания на постройку жил. домов муниципального строительства г. Москвы. Москва. 1930.
30. Союз советских архитекторов СССР: Жилище. Москва. 1938.
31. Šaltiniai, nurodyti tekste ir kiti.
32. Lietuvių statybos ir puošybos pavyzdžių albumas. Statybos Inspekcijos leidinys. 1925.

TURINYS

Pastebėtos korektūros ir spaudos paklaidos.

Puslapis	Eilutė iš viršaus	Eilutė iš apač.	Atspausdinta	Reikia
525	—	3	ƒ	f
531	1	—	trisketvirte	trisketvirtes
533	9	—	— žr. 1264—5 v.,	— žr. 1265 v., kur apatiniame plane nuo trisketvirčių nereikalinga vidurinė išilginė siūlė (linija);
544	—	1	„Fensterbeschlag“	„Fensterbeischlag, Fensteranschlag“
556	—	1336 v.	Falangei	Palangei
571	6 (1386 v.)	—	$3\times(^1/_2\times^1/_2$ pl.)	$3\times(^1/_2\times^3/_4$ pl.)
„	1387 v.	—	$3\times(^1/_2\times^3/_4$ pl.)	$3\times(^1/_2\times^1/_2$ pl.)
„	1388 v.	—	$3\times(^1/_2\times^2/_4$ pl.)	$2\times(^1/_2\times^3/_4$ pl.)
„	—	1	f m/s	v m/s
588	—	6	(l 20)]	$\cdot (l - 20)]$,
600	—	10	$p = w$ 150 kg/m²	$p = w = 150$ kg/m²
602	12	—	F m²	F m² =
610	—	11	(3 4)	(3—4)
617	1	—	1928—29.	1938—39.
621	1	—	(b).	—
633	1	—	Ant.	A. A.
„	4	—	$K_2 = 60$	$K_2 = 6{,}0$
650	—	5—6	c) Hidraulinės kalkės m os prie skie cementas	c) Hidraulinės kalkės maišomos prie skiedinio kaip cementas.
653	2	—	$\sigma_{sp} \geqslant 230$ kg/cm²	$\sigma_{sp} \geqslant 130$ kg/cm²
654	—	11	Verlangerker	Verlängerter
673	10	—	Pica excelsa	Picea excelsa
688	—	2	1649—64	1649 62
704	—	2	(1682 v.)	(1682 d v.)
705	—	1684 v.	Drobučiuose	Drobukščiuose
707	1	—	Drobučiuose	Drobukščiuose
738	—	5	Abrén	Åbrén
739	—	10	Lewerenz	Lewerentz